ȘT. POPA C. HILOHI

ÎNCERCAREA AUTOMOBILELOR

Scanned with OKEN Scanner

Ing. ȘTEFAN POPA, ing. CĂLIN HILOHI

ÎNCERCAREA AUTOMOBILELOR

Ediția a II-a, completată și revizuită

EDITURA TEHNICĂ
BUCUREȘTI — 1972

Scanned with OKEN Scanner

Încercarea automobilelor experimentale, prototip, de serie și care ies din reparații capitale reprezintă, în esență, conținutul cărții.

Lucrarea cuprinde: clasificarea încercărilor, lucrări preliminare încercărilor, încercarea ansamblurilor principale, verificarea caracteristicilor dimensionale și de masă, determinarea calităților dinamice (rularea liberă, viteza maximă, viteza minimă, calitățile de accelerare, forța de tracțiune la cîrlig, viteza medie de rulare), determinarea eficacității frînelor și a consumului de combustibil, verificarea confortului și ușurinței de conducere, determinarea parametrilor de maniabilitate și de stabilitate, încercări de securitate a circulației, verificarea capacității de trecere, a comportării la rulajul în condiții grele de timp sau de teren și a ușurinței exploatării, determinarea zgomotului difuzat în mediul înconjurător, a cîmpului perturbator radio și a poluării atmosferei, verificarea fiabilității și a durabilității, încercarea automobilelor ieșite din reparații capitale, poligoane de încercare (pista de accelerare, de viteză, de anduranță, de derapaj etc.), tehnica securității, tendințe actuale și încheierea lucrărilor de încercare a automobilelor.

Se adresează tehnicienilor și inginerilor care lucrează în institute de cercetări, proiectări și încercări auto, în uzine constructoare și în întreprinderi de reparații de automobile și celor care lucrează în domeniul transportului auto, dar poate fi utilă și automobiliștilor amatori.

Redactor: ing. MARIA ANTOINETTE IONESCU
Tehnoredactor: MARIA IONESCU
Coperta: ȘTEFAN PÂRÂU

Scanned with OKEN Scanner

PREFAȚĂ

Directivele Congresului al X-lea al P.C.R. și legea planului cincinal 1970—1975 pun accentul pe dezvoltarea transporturilor auto într-un ritm foarte intens, realizabil prin dezvoltarea rapidă a industriei constructoare de automobile, diversificarea tipurilor în funcție de cerințele economiei naționale, realizarea lor la parametri egali sau chiar superiori automobilelor similare fabricate în alte țări.

În anul 1975, industria constructoare de automobile din țara noastră va produce 35 000—40 000 autocamioane și autoutilitare și 45 000—50 000 autoturisme, devenind o ramură importantă a economiei noastre naționale.

Îndeplinirea acestor sarcini nu poate fi concepută fără o cercetare continuă a tendințelor actuale în construcția de automobile, fără încercări complexe în laboratoare sau în teren ale ansamblurilor, modelelor funcționale sau prototipurilor.

În procesul de fabricație, în decursul exploatării sau după reparare, încercările automobilelor constituie o activitate de cea mai mare importanță, permițînd verificarea calităților acestora prin determinarea parametrilor funcționali, a caracteristicilor, a performanțelor și a indicilor tehnico-economici. Organizarea și desfășurarea încercărilor la un nivel corespunzător prezintă mare importanță, constituind condiții de bază pentru ridicarea calității fabricației, exploatării și a reparațiilor. De asemenea, importanța încercărilor automobilelor constă și în faptul că acestea reprezintă etapa finală a cercetării științifice în acest domeniu industrial, ca mijloc de verificare practică a ipotezelor și rezultatelor teoretice.

De aceea, reeditarea lucrării „Încercarea automobilelor", în formă îmbunătățită și completată cu noutățile esențiale din industria de automobile, constituie o inițiativă care nu poate decît să ajute la creșterea calității producției, exploatării și reparațiilor acestora.

Actuala ediție a lucrării reușește să prezinte o gamă largă de probleme tehnico-științifice specifice, cu o bogăție de argumente și material documentar corespunzător, păstrîndu-și în același timp un caracter practic pronunțat. Materialul tratat este bine împărțit, diversele capitole fiind

Scanned with OKEN Scanner

judicios dozate și expuse în mod gradat și reușește să creeze o imagine completă și clară a problematicii legată de încercarea modernă a automobilelor.

Trebuie remarcată ponderea deosebită ce s-a acordat unor capitole esențiale ale tehnicii actuale de încercări, cum ar fi verificarea calităților dinamice, de consum și de maniabilitate ale automobilului și, mai ales, diferitele teste pentru determinarea securității și satisfacerii cerințelor antropologice optime, netratate în vechea ediție. Metodologiile de încercare, proprii diferitelor teste, prezentate pe parcursul lucrării, dovedesc că lucrarea este bazată atît pe bogata experiență a autorilor în domeniul încercării automobilelor, cît și pe cercetarea și cunoașterea corespunzătoare a modului de lucru specific industriei producătoare și beneficiarilor automobilelor românești.

Cu lucrarea „Încercarea automobilelor", în această ediție îmbunătățită, autorii reușesc să răspundă în bune condițiuni unei cerințe care se făcea simțită în literatura noastră tehnică de specialitate.

Prof. ing. CONSTANTIN GHIULAI

Scanned with OKEN Scanner

CUPRINSUL

Prefață 5

1. **Generalități** 11

1.1. Introducere 11
1.2. Clasificarea automobilelor 12
1.3. Clasificarea încercărilor de automobile 12
1.4. Programarea încercărilor de automobile 24

2. **Lucrări preliminare încercărilor de automobile** 27

2.1. Analiza documentației tehnice 27
2.2. Verificări de laborator și măsurări de piese 28
2.3. Determinarea normelor de alimentare 29
2.4. Aparatura necesară încercărilor 30
2.5. Condițiile de drum 36
2.6. Condițiile meteorologice 37
2.7. Șoferii de încercare 38
2.8. Pregătirea automobilelor pentru încercări 39

3. **Încercarea ansamblurilor principale ale automobilelor** 51

3.1. Încercarea motorului 51
3.2. Verificarea transmisiei automobilelor în întregime 58
3.3. Încercarea ambreiajului 61
3.4. Încercarea cutiei de viteze 63
3.5. Încercarea punții motoare 65
3.6. Încercarea caroseriilor 66
3.7. Verificarea echipamentului electric 71

4. **Verificarea caracteristicilor dimensionale și de masă ale automobilelor** 76

4.1. Măsurarea dimensiunilor exterioare 77
4.2. Măsurarea dimensiunilor interioare ale cabinelor și caroseriilor 83
4.3. Verificarea masei automobilelor 87
4.4. Determinarea poziției centrului de masă al unui automobil 91

5. **Determinarea calităților dinamice ale automobilelor** 97

5.1. Încercarea la rulare liberă 104
5.2. Determinarea vitezei minime 109
5.3. Determinarea vitezei maxime 110

Scanned with OKEN Scanner

5.4. Determinarea calităţilor de accelerare ... 111
5.5. Determinarea forţei de tracţiune la cîrlig ... 115
5.6. Determinarea vitezei medii de rulare ... 119

6. Determinarea eficienţei frînelor ... 123

6.1. Determinarea presiunii fluidului de lucru din instalaţia de frînare în timpul apăsării pedalei de frînă ... 128
6.2. Măsurarea timpului de răspuns iniţial şi a timpului de revenire al frînei de serviciu ... 129
6.3. Măsurarea consumului de fluid de lucru ... 131
6.4. Determinarea eficacităţii frînei de serviciu ... 131
6.5. Determinarea eficacităţii frînei de securitate ... 133
6.6. Verificarea scăderii eficacităţii frînelor încălzite ... 134
6.7. Verificarea scăderii eficacităţii frînelor ude ... 137
6.8. Determinarea eficacităţii frînei de staţionare (de parcare) ... 138
6.9. Determinarea eficacităţii dispozitivelor de încetinire ... 139

7. Determinarea consumului de combustibil ... 140

7.1. Determinarea consumului de control al automobilului ... 141
7.2. Determinarea caracteristicii de consum funcţie de viteza stabilizată ... 145
7.3. Determinarea consumului de combustibil în regim mixt de mişcare ... 146
7.4. Determinarea consumului de combustibil în diferite condiţii de drum ... 147

8. Verificarea confortului şi uşurinţei de conducere ... 150

8.1. Măsurarea zgomotului în cabină sau caroserie ... 150
8.2. Determinarea parametrilor de mers lin ai automobilului ... 162
8.3. Încercarea scaunului şoferului ... 171
8.4. Vizibilitatea de pe locul şoferului ... 176
8.5. Verificarea etanşeităţii caroseriei ... 181
8.6. Verificarea instalaţiei de încălzire şi ventilaţie a caroseriei şi a parbrizului ... 187
8.7. Măsurarea efortului la comenzi ... 192

9. Determinarea parametrilor de maniabilitate ... 196

9.1. Verificarea unghiului de montaj al roţilor directoare ... 197
9.2. Determinarea unghiurilor maxime de bracaj a roţilor directoare şi a raportului de transmitere unghiular al sistemului de direcţie ... 201
9.3. Determinarea maniabilităţii automobilului în timpul mişcării rectilinii 202
9.4. Determinarea maniabilităţii automobilului în timpul manevrei de ocolire bruscă ... 206
9.5. Determinarea calităţilor de virare ale automobilului în mişcare uniformă 209
9.6. Determinarea calităţilor de virare dinamice ale automobilului ... 211
9.7. Determinarea efortului la volan ... 215
9.8. Determinarea razelor de viraj ale automobilelor ... 215

10. Determinarea parametrilor de stabilitate ai automobilului ... 217

10.1. Verificarea stabilităţii longitudinale a automobilelor ... 217
10.2. Verificarea stabilităţii transversale a automobilelor ... 218

Scanned with OKEN Scanner

11. Încercări de securitate a circulației 226
11.1. Încercarea la ciocnire cu o barieră fixă 227
11.2. Încercarea la ciocnire cu barieră mobilă 230
11.3. Încercarea la ciocnire a două automobile 232
11.4. Încercarea la răsturnare fără ciocnire 235
11.5. Încercarea la căderea automobilului cu acoperișul în jos 239
11.6. Încercarea la impact pe catapulte 240
11.7. Încercarea la impact cu berbeci pendulari 243

12. Verificarea capacității de trecere 247
12.1. Criterii generale de apreciere a capacității de trecere 247
12.2. Parametrii geometrici constructivi ai capacității de trecere 251
12.3. Particularitățile cinematice ale căruciorului automobilului cu trei și patru osii 254
12.4. Presiunea pneurilor executată asupra suprafeței de reazem 256
12.5. Soluții constructive și dispozitive pentru mărirea capacității de trecere la automobile 259
12.6. Încercarea sistemului de propulsare în terenuri mixte. 261
12.7. Verificarea capacității de trecere peste obstacole naturale sau artificiale 268

13. Verificarea comportării automobilelor la rulajul în condiții grele de timp și de teren 282
13.1. Rulaj alpin greu 282
13.2. Verificarea rulajului în condiții de praf și temperatură ridicată a mediului ambiant 286
13.3. Verificarea rulajului în condiții de temperatură scăzută a mediului ambiant 290

14. Verificarea ușurinței exploatării automobilelor 294
14.1. Verificarea eficienței instrucțiunilor de exploatare 294
14.2. Determinarea accesibilității la diversele organe principale ale automobilului 296
14.3. Verificări periodice ale reglajelor carburanței și instalației electrice 298
14.4. Verificarea sistemului de iluminare exterioară și semnalizare optică 302

15. Automobilul și mediul înconjurător 310
15.1. Determinarea zgomotului difuzat în mediul înconjurător 310
15.2. Verificarea cîmpului perturbator radio 313
15.3. Verificarea poluării atmosferei 317

16. Verificarea fiabilității și durabilității automobilelor 322
16.1. Fiabilitatea automobilelor 323
16.2. Verificarea durabilității automobilelor 331

17. Încercarea automobilelor ieșite din reparația capitală 352

18. Poligoane de încercare a automobilelor 357
18.1. Generalități 357
18.2. Pista de accelerare 359
18.3. Pista de viteză 360

Scanned with OKEN Scanner

18.4. Pista de anduranţă 361
18.5. Platoul de derapaj 363
18.6. Rampele 364
18.7. Vadurile şi drumurile inundate 365
18.8. Pistele speciale 366

19. Tehnica securităţii la încercarea automobilelor 370

20. Tendinţe actuale în încercarea automobilelor 374

21. Încheierea lucrărilor de încercare a automobilelor 379

Anexe 382
Bibliografie 395

Scanned with OKEN Scanner

1. GENERALITĂȚI

1.1. INTRODUCERE

Încercarea automobilelor în întregime și a ansamblurilor lor separate constituie parte integrantă a procesului cercetării, dezvoltării, fabricării, exploatării și reparării în industria de automobile.

Orice automobil se realizează mai întîi ca model experimental, care se verifică apoi amănunțit în laboratoare, în rulaje și în experimentări speciale ; observațiile obținute stau la baza îmbunătățirilor care se iau în considerare la realizarea prototipurilor. Acestea, la rîndul lor, se încearcă și se îmbunătățesc continuu. Procesul de încercare este determinant în crearea și evoluția automobilelor. Încercarea automobilelor este deci tot atît de veche ca și construcția propriu-zisă a lor.

În țările cu industrie proprie de automobile, printre care și țara noastră, s-au dezvoltat laboratoare și institute de cercetări atît în domeniul construcției de automobile, cît și în domeniul încercării lor.

Scopul încercărilor de automobile este următorul:

— să verifice indicii tehnico-economici prevăzuți în tema de proiectare și în anteproiect;

— să descopere neajunsurile constructive, tehnologice și ale materialelor întrebuințate la fabricarea automobilelor, precum și lipsurile datorate unei calități slabe a execuției;

— să determine cu exactitate îmbunătățirile ce trebuie aduse soluțiilor constructive, proceselor tehnologice sau materialelor folosite pentru perfecționarea tipului de automobil cercetat;

— să se obțină date tehnice comparative pentru lucrări de proiectare sau pentru procese tehnologice de fabricație;

— să se evalueze gradul de utilizare a automobilului pentru anumite destinații de exploatare;

Scanned with OKEN Scanner

— să se verifice dacă automobilul corespunde, din punctul de vedere al construcției și calităților de exploatare, cu cerințele prevăzute în regulamentele și normele aprobate;

— să stabilească normele și condițiile cele mai bune de întreținere, exploatare și reparație;

— să determine, cel puțin informativ, durata de serviciu a automobilului, între reparații și pînă la casare.

Pe baza datelor obținute în cursul încercărilor efectuate apare și posibilitatea de a compara măsura în care automobilele de diferite tipuri, de diferite construcții și execuții, produse de uzine sau țări diferite, cu destinație analogă, corespund cerințelor impuse.

1.2. CLASIFICAREA AUTOMOBILELOR

În general, clasificarea automobilelor se face după destinație, după felul motorului și după capacitatea de trecere.

Clasificarea automobilelor după destinație este arătată în schema din fig. 1.1.

După felul motorului, automobilele pot fi cu: motor cu aprindere prin scînteie sau prin comprimare, cu turbină cu gaze sau cu motor electric.

După capacitatea de trecere, automobilele sînt: normale (destinate folosirii pe drumuri) sau cu capacitate de trecere mărită, care pot fi:

— automobile derivate din cele normale, cărora li se adaugă o punte motoare în față, cu cutie de distribuție (eventual cu reductor) și pneuri speciale cu profil antiderapant;

— automobilele proiectate și executate special pentru a satisface rulajul în condiții grele de teren; aceste automobile au două, trei sau patru punți motoare (formula roților 4×4; 6×6 și, respectiv, 8×8)

1.3. CLASIFICAREA ÎNCERCĂRILOR DE AUTOMOBILE

Diferitele feluri de încercări ale automobilelor pot fi clasificate după destinația lor, după obiectul cercetării și după metodele și condițiile de încercare. O asemenea clasificare principială este prezentată în schema din fig. 1.2.

Scanned with OKEN Scanner

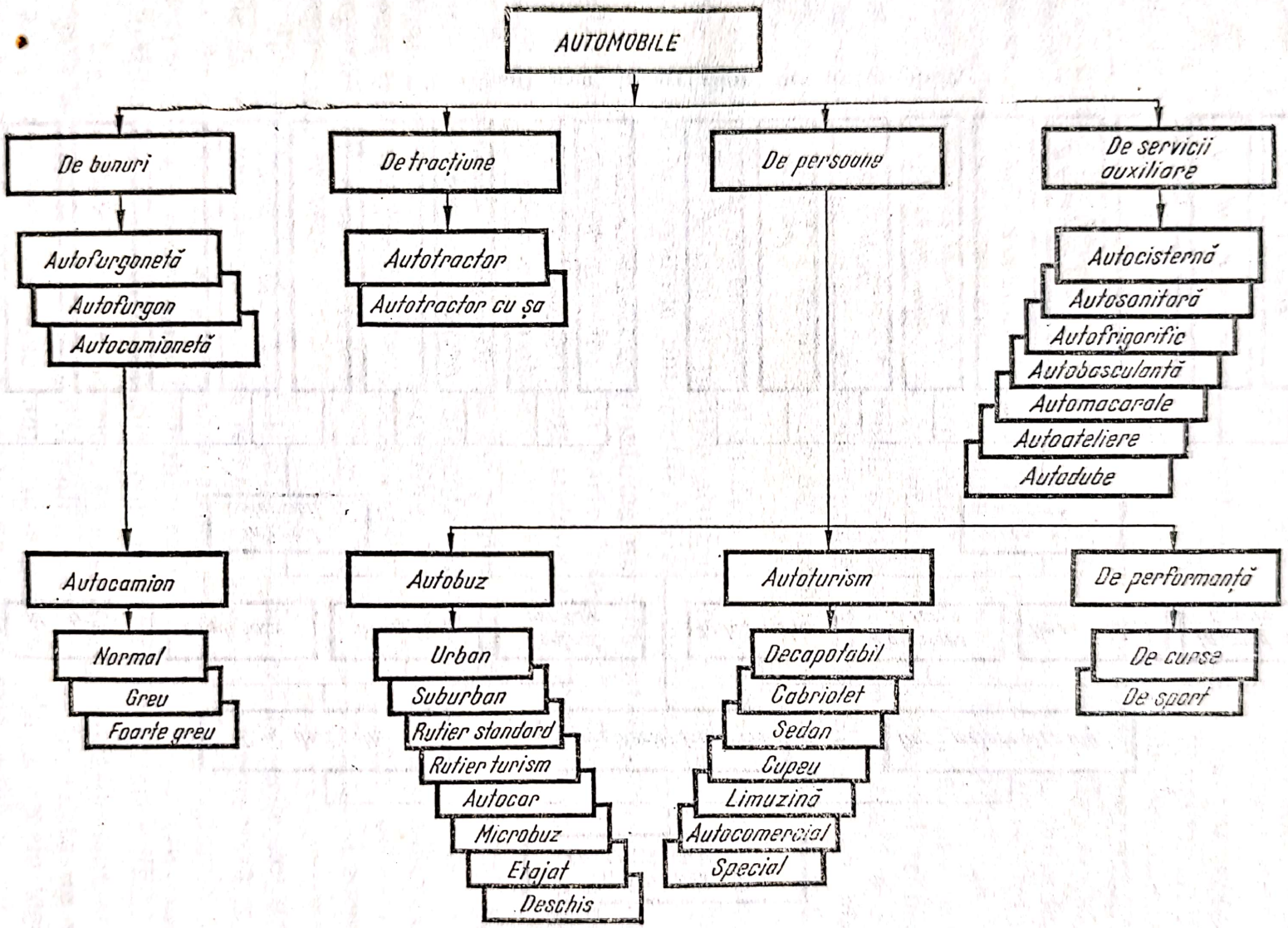


Fig. 1.1. Clasificarea automobilelor după destinație.

Scanned with OKEN Scanner

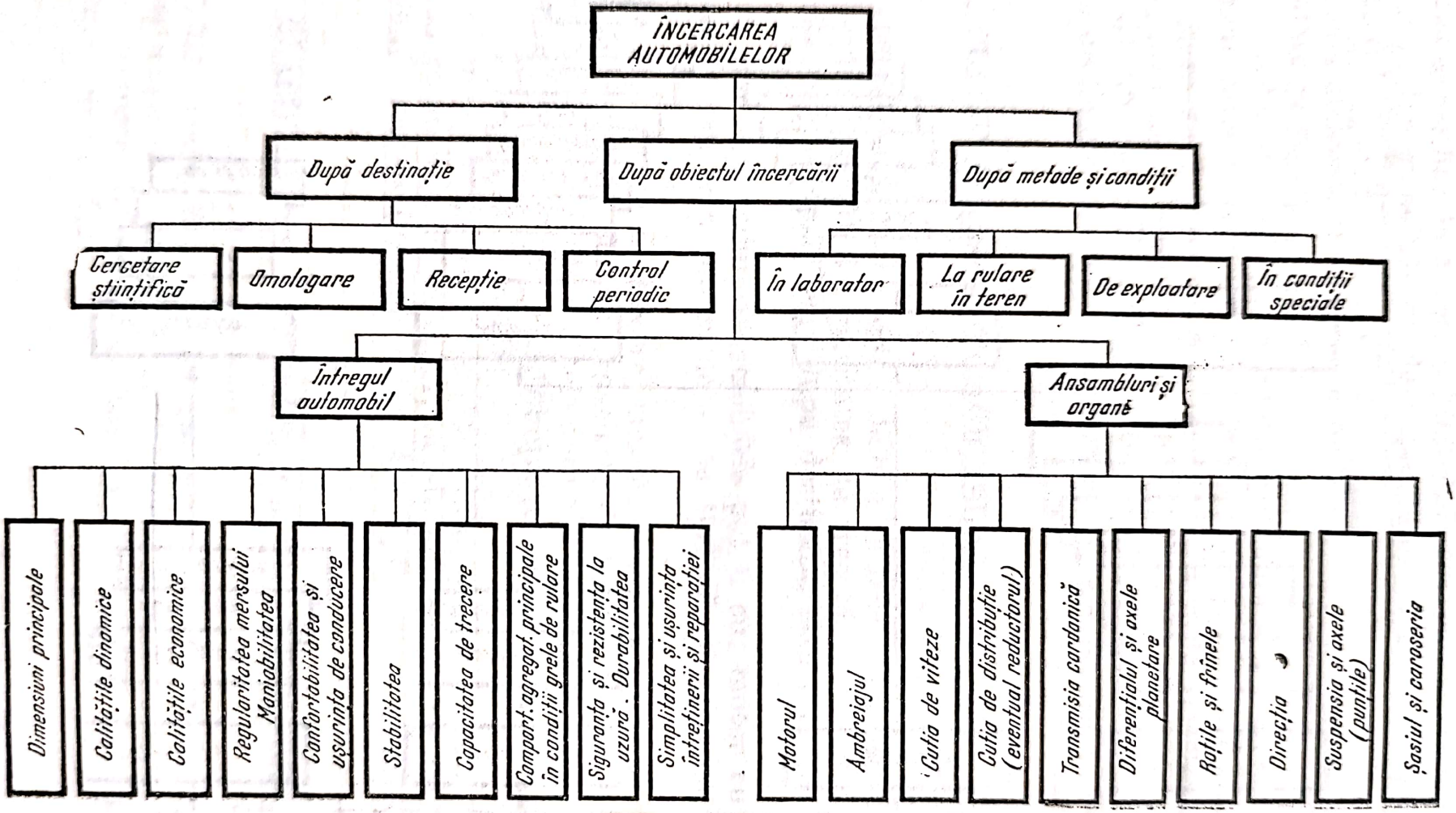


Fig. 1.2. Clasificarea încercărilor de automobile.

Clasificarea după destinație. După destinație, încercările automobilelor se clasifică în încercări de cercetare științifică, de omologare, de recepție și de control periodic.

Încercările de cercetare științifică se efectuează pentru rezolvarea celor mai diferite probleme cu caracter științific, ca de exemplu: studiul unor tipuri de automobile, motoare sau mecanisme ale lor; întrebuințarea unui combustibil sau lubrifiant nou; schimbarea materialului unei piese; încercările pentru verificarea soluțiilor constructive adoptate în procesul cercetării științifice pe modele de laborator, machete la scară redusă, modele funcționale (anteprototipuri), în vederea întocmirii documentației pentru prototip; determinarea coeficienților care caracterizează acțiunea reciprocă între automobil și teren precum și frecarea în sistemul de transmisie al automobilului (randamentul transmisiei, coeficientul de rezistență la rulaj, coeficientul de rezistență a aerului, comportarea suspensiei, vibrațiile cabinei, solicitările speciale ale unor elemente la viraj); întocmirea de noi metode de cercetare a automobilelor.

În principiu, cercetările științifice se execută pentru confirmarea unor ipoteze teoretice și pentru studiul unor fenomene sau procese care au loc în organele automobilului cu ocazia exploatării.

Încercările de cercetare științifică nu sînt întotdeauna separate de restul încercărilor însă nu fac parte integrantă, în mod obligatoriu, din complexul de încercări care trebuie să se execute în procesul de fabricație al unor automobile.

Încercările de omologare se fac pentru stabilirea calităților prototipurilor și pentru cercetarea influenței modificărilor constructive aduse acestora în perioada experimentărilor. Tot în cadrul lucrărilor de omologare intră încercările comparative ale diverselor prototipuri în vederea alegerii celui mai potrivit tip pentru fabricația de serie și încercările seriei zero.

În cadrul încercărilor prototipului se depistează lipsurile sau deficiențele de construcție, în vederea remedierii acestora, se apreciază materialele de construcție și exploatare alese, se determină reglajele optime ale mecanismelor, jocurile în îmbinare și se caută aducerea indicilor calităților de exploatare ale automobilului pînă la valorile din proiect.

Regulile de detaliu după care se execută omologările sînt stabilite o dată cu documentația prototipului respectiv — în caiete de sarcini (condiții tehnice), pe baza indicațiilor generale din normele legale de stat sau norme interioare aprobate de ministerele tutelare, cu avizul beneficiarilor principali.

Scanned with OKEN Scanner

Lotul prototip se supune unui program complet de probe, incluzînd verificările statice, determinarea calităților dinamice, consumul, maniabilitatea, capacitatea de trecere și altele. Pe prototip se verifică robustețea și siguranța în funcționare, rezistența la uzură (durabilitatea) atît pentru organele principale, cît și pentru automobilul în ansamblu.

Încercările principale de omologare se execută, în general, de organele care au proiectat și realizat noul automobil. Deoarece condițiile specifice de exploatare nu sînt întotdeauna bine cunoscute de uzinele constructoare de automobile, este indicat ca la lucrările de omologare să participe delegați competenți ai beneficiarilor principali și ai uzinelor colaboratoare importante.

Încercările de omologare ale automobilului nou trebuie să fie precedate de încercările în sarcină ale ansamblurilor izolate, ca: motor, cutie de viteze, cutie de distribuție, punți motoare ș.a. Încercarea ansamblurilor se face pe standuri special construite (v. cap. 3), după care urmează montarea lor pe automobilul prototip.

Locul cel mai indicat pentru încercările principale ale prototipului este poligonul de încercări. În lipsa acestuia se pot găsi trasee corespunzătoare, pe care să se amenajeze porțiuni speciale pentru probe.

Perioada cea mai potrivită pentru încercări este aceea în care se întîlnesc cele mai diferite și cele mai caracteristice stări ale vremii. Este indicat ca un automobil să fie încercat în toate anotimpurile anului. Dacă nu se dispune de timp suficient, atunci ciclul de încercări trebuie să cuprindă totuși iarna, vara și, la alegere, primăvara sau toamna.

După obținerea rezultatelor încercărilor principale, în construcția prototipurilor de automobile se introduc modificările necesare iar apoi se fabrică seria zero. Prin seria zero se înțelege primul lot de automobile care se execută în condițiile de fabricație ale seriei propriu-zise, adică utilizînd mașinile-unelte, sculele, dispozitivele și verificatoarele stabilite ca necesare. Scopul executării seriei zero este de a se verifica procesele tehnologice adoptate și a omologa sculele, dispozitivele și verificatoarele stabilite pentru fabricația de serie.

În cadrul lucrărilor de omologare ale seriei zero se verifică asigurarea condițiilor optime necesare prelucrării, asamblării și controlului calității automobilului în concordanță cu condițiile tehnice stabilite la omologarea prototipului. De asemenea se verifică și se definitivează procesul tehnologic proiectat pentru fabricația de serie, cu care ocazie se constată și se înlătură deficiențele echipamentului tehnologic (scule, dispozitive, verificatoare). La omologarea seriei zero se urmărește modificarea desenelor și proceselor tehnologice în așa fel, încît să se poată

Scanned with OKEN Scanner

obține timpul de prelucrare și montare a ansamblurilor și a automobilului, precum și un consum minim de materiale, în concordanță cu normele tehnico-economice progresive prevăzute și cu asigurarea unei calități superioare.

Modificările ce se impun vor fi aduse pe cît posibil în special sculelor, dispozitivelor și verificatoarelor. Dacă totuși pentru realizarea scopului propus mai sus este necesar a se modifica și unele piese ale automobilului, se va urmări ca acest lucru să se facă fără înrăutățirea parametrilor stabiliți la omologarea prototipului. De obicei, modificările se grupează astfel:

— modificări ce urmăresc asigurarea calității necesare automobilului și preîntîmpinarea rebutării pieselor din cauza apariției crăpăturilor, rupturilor și a deformațiilor la asamblare;

— modificări ce urmăresc ridicarea productivității muncii și sporirea volumului fabricației automobilelor în curs de asimilare (diferite perfecționări constructive și tehnologice care să reducă ciclul de fabricație ș.a.).

Toate modificările găsite ca necesare la omologarea prototipului cît și la omologarea „seriei zero" se vor executa pe un lot de piese și subansamble, care se vor încerca. Rezultatele bune obținute la încercarea acestora hotărăsc introducerea modificărilor respective în desenele de execuție și în procesele tehnologice. Dacă la încercările pieselor și subansamblelor modificate se obțin rezultate necorespunzătoare, modificările nu se vor face.

Toate modificările necesare se vor înscrie în procesele tehnologice și desenele de execuție, înainte de începerea fabricației de serie a noului tip de automobil.

Mărimea lotului „seriei zero" variază în funcție de importanța și complexitatea tehnică a noului automobil precum și de posibilitățile de fabricație ale uzinei în timp relativ scurt și cu pregătire tehnologică neomologată. Este indicat pentru a se putea trage concluzii satisfăcătoare, să se execute lotul seriei zero de cel puțin 20 automobile.

Se obișnuiește ca încercările primelor automobile din „seria zero" să fie executate la uzina constructoare după un program similar cu cel al omologării prototipului. Dacă rezultatele obținute sînt cele scontate, lotul seriei zero poate fi prezentat comisiei de omologare a seriei zero. Formarea acestor comisii cade în sarcina forului tutelar al uzinei constructoare. Este indicat ca în aceste comisii să participe, obligatoriu, delegați ai beneficiarilor principali și ai uzinelor colaboratoare importante.

Scanned with OKEN Scanner

Programul de încercări al automobilului din seria zero se întocmește de comisia de omologare și are elemente comune cu programul de încercare aplicat prototipului. În plus, în unele cazuri, acest program se recomandă a fi completat cu elementele încercărilor de exploatare. Cel mai indicat ar fi ca un număr de automobile din seria zero să fie exploatate în una sau mai multe întreprinderi de exploatare ale parcului național auto. Acest lucru este însă greu de aplicat în practică din cauza timpului scurt avut la dispoziție pentru omologarea seriei zero, căci întreprinderile de transporturi nu pot realiza un ritm intens de exploatare; de asemenea în cadrul întreprinderilor de exploatare nu se pot executa urmăriri științifice ale modului de lucru ale automobilelor pentru a se trage concluziile cele mai apropiate de realitate. De aceea, dintre încercările de exploatare se aleg cele mai caracteristice și cele care pot să fie executate la un număr restrîns de automobile și în cadrul limitelor termenelor stabilite pentru ele.

Indiferent în cadrul căror întreprinderi se vor executa încercările de exploatare, este bine să se urmărească în cadrul acestor încercări determinarea și aprecierea calităților reale de exploatare, obținerea de date referitoare la principalii indicatori tehnico-economici ai noilor modele de automobile. Datele obținute în cadrul încercărilor de exploatare, împreună cu cele obținute la probele de durabilitate (rezistență la uzură), servesc pentru stabilirea normelor de consum a combustibilului și lubrifianților, a pieselor de schimb, a duratei de exploatare între două reparații capitale ale automobilului și altele.

Încercările de exploatare se recomandă să se efectueze, pe cît posibil, în toate regiunile caracteristice ale țării în care vor fi exploatate, regiuni ce diferă între ele prin condițiile specifice ale drumurilor, prin condițiile geografice, climaterice sau ale încărcăturilor de transport tipice. Astfel, un număr de automobile din seria zero se vor încerca în condițiile de exploatare de munte (alpine), altele în condiții de șes.

Întreprinderile auto care exploatează automobile din seria zero trebuie să organizeze o observare tehnică riguroasă și o strictă evidență a funcționării fiecărui ansamblu al automobilelor și să adune datele referitoare la deficiențe, stricăciuni, consum de materiale de exploatare, piese de schimb și altele. Evident, numărul automobilelor ce se încearcă sau sînt sub observare tehnică trebuie să fie suficient de mare, astfel încît să se poată folosi metodele statistice de prelucrare a datelor obținute.

Încercările de exploatare se extind uneori și asupra fabricației de serie (producția curentă).

Scanned with OKEN Scanner

Încercările de recepție sînt destinate să verifice calitatea automobilelor din fabricația curentă sau din reparație. Fiecare uzină are un serviciu de control tehnic de calitate în sarcina căruia intră controlul calității fabricației, de la materiale pînă la produsul finit.

Controlul final al automobilelor se execută de uzină la 100% din producția curentă. În plus, automobilele sînt supuse mai întotdeauna unui control de recepție. Controlul de recepție se face de către organe ale beneficiarilor, special împuternicite, sau de către șoferii ce iau în primire automobilele din uzina constructoare sau din uzina de reparații auto.

Condițiile de recepție sînt stabilite în norma internă a uzinei; în cazul cînd lipsesc asemenea norme, condițiile de recepție se stabilesc de comun acord între beneficiar și uzina constructoare.

În general, încercările de recepție au un caracter limitat și urmăresc mai mult a stabili dacă automobilul respectiv satisface condițiile generale ale funcționării și este complet echipat cu organele, sculele, dispozitivele și piesele de schimb specificate în cartea de exploatare și norma internă.

Încercările de control periodic se fac pentru verificarea sistematică a calității fabricației de serie a uzinelor constructoare de automobile sau verificarea calității procesului de reparații executate în uzinele de reparații auto.

Tot încercări de control periodic pot fi socotite cele efectuate în întreprinderi de autotransporturi, care se fac sistematic pentru stabilirea stării tehnice a parcului de automobile sau pentru verificarea concordanței între consumul real de materiale de exploatare și cel prevăzut în normele existente.

Încercările de control periodic se fac, în principal, pentru a verifica dacă procesul de fabricație menține calitatea automobilului la nivelul stabilit cu ocazia omologării. Aceste încercări se efectuează asupra unui procent mic de automobile din producția curentă a uzinei. Funcție de volumul de producție și de nivelul calității produselor (automobilului) se alege pentru încercări un automobil la 3000—5000 de automobile livrate sau un automobil pe trimestru. Numărul și condițiile în care se vor executa încercările se stabilesc în norma internă a tipului respectiv de automobil, după standardele în vigoare. O dată cu creșterea calității fabricației, se pot modifica normele, numărul automobilelor supuse încercărilor putînd fi micșorat.

Pentru a se putea trage în mod operativ concluzii asupra calității fabricației, durata încercărilor periodice de control se limitează la maximum 6 luni și maximum 40 000 kilometri efectivi rulați.

Scanned with OKEN Scanner

Tot pentru verificarea operativă a stabilității calității automobilelor, unele uzine de automobile și unele standarde internaționale recomandă ca încercările periodice să fie împărțite în două categorii, minimale și maximale, după volumul probelor ce se efectuează.

Încercările minimale constau în verificarea parametrilor statici și a calităților dinamice ale unui automobil. Ele se efectuează la un automobil pe trimestru într-un rulaj de maxim 5 000 km în maxim 15 zile.

Încercările maximale cuprind încercările minimale și în plus, cele de durabilitate. Aceste verificări se fac la un automobil pe an în maxim 4 luni și într-un rulaj de maxim 40 000 km efectivi. Această cale de verificare a calității este mult mai operativă și cu o precizie destul de bună.

Experiența a dovedit că e necesar ca încercările periodice să fie executate de secțiile de prototipuri ale uzinelor, care pot eventual să efectueze cu această ocazie verificarea unor organe și piese modernizate pentru același tip de automobil. Unele normative și standarde internaționale recomandă ca și aceste încercări să se facă de comisii mixte, formate din delegați ai uzinei constructoare și delegați ai principalilor beneficiari. Alte standarde recomandă să se efectueze astfel de încercări de către întreprinderi specializate din ramura autotransporturi.

În cadrul încercărilor periodice de control se încearcă și durabilitatea sau soliditatea organelor automobilului. Această încercare de durabilitate (rezistență la uzură) este similară cu cea efectuată cu ocazia omologării, doar că se execută în timp mai scurt și pe un parcurs mai redus. Durata de serviciu pînă la prima reparație nu poate fi apreciată decît cu totul informativ și prin analogie cu rezultatele obținute la omologare pe același parcurs.

Încercările de rezistență (durabilitate) se execută cu sarcină moartă, adică cu folosirea balastului care se află în permanență pe automobilul ce se încearcă. Rulajul se efectuează pe drumuri de folosință comună sau în poligoane, într-o gamă mai mare sau mai mică a condițiilor topografice și climaterice. Rezultatele obținute se vor completa obligatoriu cu date obținute la încercările de exploatare.

O problemă foarte importantă, care hotărăște uneori mărimea volumului de încercări periodice, o constituie cheltuielile necesitate de aceste verificări și modul lor de recuperare.

Încercările efectuate cu prototipul sînt suportate de uzina furnizoare din fondurile de dezvoltare (tehnica nouă). Automobilele prototip, după încercări, sînt sacrificate pentru verificarea de structură a unor

Scanned with OKEN Scanner

piese sau ansamble, altele rămîn ca model de referință (martor) pentru compararea rezultatelor obținute cu produsele din fabricația curentă sau se folosesc în parcul de transport al uzinei.

Automobilele supuse încercărilor periodice pot avea un regim similar prototipurilor sau pot intra în circuitul economic obișnuit în funcție de înțelegerile prealabile cu beneficiarii. Din acest punct de vedere cea mai bună metodă de încercare periodică este aceea cu volum minimal de verificări, iar automobilul supus unui asemenea regim de probe este practic fără uzură în momentul livrării.

Clasificarea după obiect. Clasificarea încercărilor, după obiectul acestora, cuprinde două mari grupe: încercarea întregului automobil și încercarea ansamblelor și mecanismelor lui.

Încercarea întregului automobil are drept scop stabilirea performanțelor sale principale în ceea ce privește calitățile dinamice, economicitatea (piese de schimb și materiale de întreținere), regularitatea mersului, confortabilitatea și ușurința de conducere, stabilitatea, capacitatea de trecere, comportarea ansamblelor principale în condiții grele de rulare, durabilitatea, simplitatea, ușurința deservirii și a reparației.

Modul de încercare al fiecărei performanțe enumerate mai sus este arătat în capitolele respective ale acestei lucrări.

Încercarea ansamblelor și organelor automobilului se face cu scopul de a stabili la fiecare dintre acestea rezistența la uzură, siguranța în exploatare și alte caracteristici specifice. Pentru fiecare ansamblu și organ sînt metode de încercare și aprecieri corespunzătoare așa cum se arată în capitolul 3.

Ansamblele și organele automobilului ce fac obiectul acestui gen de încercări, se împart în patru grupe și anume: motorul, transmisia, organele de conducere și organele de rulare.

Motorul automobilului, deși de cele mai multe ori a fost încercat și omologat ca ansamblu separat de automobil, face și el obiectul încercărilor din această grupă. Motorului în general, înainte de a se monta pe automobilul de încercare i se fac fișe de măsurători, se rodează și i se ridică caracteristica externă. Aceste probe se efectuează numai la motoarele ce se montează pe automobile prototip, la cîteva din „seria zero", la încercările de control periodic și dacă este cazul la încercările pentru cercetări științifice.

La transmisie (ambreiaj, cutie de viteze, cutie de distribuție, transmisia cardanică, angrenajul principal, diferențial și axele planetare) se studiază pierderile prin frecare, se determină rigiditatea punților și reazemelor, se determină încălzirea, nivelul vibrațiilor și zgomotul.

Scanned with OKEN Scanner

La organele de conducere (direcția și sistemul de frînare) se cercetează ușurința de folosire, precizia și eficiența acțiunii.

La sistemul de rulare (roțile, pneurile, suspensia, axelor, șasiul, caroseria) se încearcă rigiditatea, zgomotul și alte calități specifice.

Clasificarea după metode și condiții. După metodele de încercare folosite și condițiile de lucru, se disting încercări de laborator, de rulare în teren, de exploatare și încercări în condiții speciale.

Încercările de laborator ale automobilului sau ale mecanismelor și organelor sale se execută, de obicei, în condiții staționare, pe diferite standuri utilate cu aparatură corespunzătoare.

Încercările de laborator permit să se cerceteze cu mai mare precizie un fenomen oarecare, evitîndu-se influența factorilor care nu se studiază. Rezultatele obținute nu pot fi considerate decît în corelare cu cele obținute în exploatarea normală. Acest lucru se datorește faptului că în laborator este imposibil să se reproducă toate condițiile în care automobilul încercat lucrează, de fapt, în timpul exploatării normale. Observația este valabilă pentru toate organele și accesoriile automobilului, inclusiv instalația electrică.

Încercările de rulare în teren se fac cu scopul de a verifica în ce fel se comportă automobilul încercat în condiții reale de exploatare, care este interacțiunea reală dintre roată și sol și dintre automobil și mediul înconjurător. Rularea în teren se face în poligoane sau, în lipsa acestora, pe porțiuni de drum de folosință comună, alese în acest scop, eventual pregătite, la care se cunosc: lungimea, profilul, denivelările, stratul de acoperire, starea în care se găsesc și categoria în care se încadrează.

În general, alegerea porțiunilor de drum și, mai ales, categorisirea lor, este greoaie și subiectivă. Dacă alegerea și măsurarea porțiunilor de drum, pregătirea automobilului și a aparatelor de încercare și elaborarea metodelor de încercare au fost făcute corect, datele obținute vor avea o precizie satisfăcătoare.

Încercările de exploatare se efectuează în condițiile de lucru obișnuite ale automobilelor, la întreprinderile de exploatare și sînt controlate, în mod periodic, de personal calificat, atît din întreprinderea respectivă de exploatare, cît și din uzina constructoare sau institutul de cercetări de automobile.

Precizia rezultatelor poate fi mărită prin urmărirea în exploatare a unui număr mai mare de automobile, pe o perioadă mai lungă de încercare, înregistrîndu-se media rezultatelor obținute.

Scanned with OKEN Scanner

Încercările în condiții speciale se fac la automobilele destinate a lucra în condiții radical deosebite de condițiile de exploatare normale. Condițiile speciale pot fi considerate acelea legate de: rulajul prelungit în coloană, pe drumuri cu mult praf; rulajul prelungit în zone de călduri ridicate (+35...40°C); rulajul cu viteze reduse în terenuri mlăștinoase sau nisipoase; rulajul în condiții de mare altitudine; rulajul în zone tropicale sau la temperaturi scăzute, sub —25°C.

La încercările de acest gen se va urmări atent și se va determina influența specificului acestor condiții asupra funcționării automobilului și asupra modului de exploatare a acestuia.

Pe lîngă categoriile de încercări prezentate pot exista și altele. Astfel, în paralel cu încercarea automobilelor în curs de însușire sau însușite în fabricație de industria națională, se supun la încercări modele de automobile de fabricație străină. Se obțin astfel date cu care se pot compara automobilele din producția proprie sau se poate stabili mai ușor tipul unui nou automobil cu o anumită destinație, care este prevăzut a fi introdus în fabricație, în planul de perspectivă.

Un alt gen de încercări îl constituie verificarea utilajului suplimentar al automobilului (dispozitive pentru mărirea capacității de trecere, dispozitive de antrenare cu șaibă, cabestan).

O categorie deosebită o constituie încercările în care se includ: determinarea conținutului de oxid și bioxid de carbon pătruns în cabină sau caroserie; determinarea pătrunderii prafului în caroserie; torsionarea specială a caroseriei; verificarea încălzirii cabinei; verificarea pornirii motorului la temperaturi sub minus 15°C; verificarea antiparazitării instalației electrice; verificarea mijlocului de iluminat, semnalizat.

Trebuie remarcat că este greu să se delimiteze precis categoriile de încercări, pentru că există o strînsă legătură între ele. Foarte des este necesar să se execute încercări combinate, cum ar fi cele de laborator combinate cu cele de rulaj în teren, în poligon și în condiții normale de exploatare.

Ca ordine de executare a încercărilor, de asemenea, nu se poate stabili o regulă fixă, căci, funcție de condițiile create, se pot executa o serie de încercări într-o ordine convenabilă de la caz la caz.

Cînd se dispune de mai multe automobile care iau parte la încercările de laborator, teren sau exploatare, acestea pot fi experimentate succesiv sau concomitent, repartizîndu-se fiecărui gen de încercare un număr corespunzător de automobile.

Scanned with OKEN Scanner

1.4. PROGRAMAREA ÎNCERCĂRILOR DE AUTOMOBILE

Pentru însușirea în fabricație a noilor modele de automobile sau a celor modernizate, se pregătesc în mod succesiv și se supun categoriilor corespunzătoare de încercări mai întîi modelele experimentale, prototipurile, apoi automobilele seriei zero și, în sfîrșit, automobilele din producția curentă. Pregătirea și însușirea unui tip nou de automobil durează din această cauză mult timp. Este indicat de aceea să se micșoreze timpul afectat experiențelor prin mărirea ritmului efectuării lor.

În vederea asigurării unei înalte calități a încercării, atunci cînd termenul pentru trecerea la fabricația de serie este limitat, trebuie să se organizeze în mod just întregul complex de lucrări de încercare, stabilindu-se un program de încercări.

Programul de încercări depinde de scopul experimentării (determinarea calităților dinamice, de exploatare și altele), de tipul automobilului (autoturism, autocamion, automobil cu mare capacitate de trecere, trenuri auto și altele) și de tipul încercării (omologare, recepție, control periodic). Programele de încercări diferă în mare măsură între ele, dar au totuși multe elemente comune (tabelul 1.1). Volumul lucrărilor la același punct al programului, pentru diferite categorii de încercări, este însă diferit.

Volumul de lucrări de încercare este determinat de: numărul parametrilor cercetați și complexitatea încercării lor; numărul repetării experiențelor; sarcina utilă a automobilelor cu care se execută experimentarea; regimul de viteză la care se experimentează; numărul și calitatea aparaturii de control de care se dispune la experimentare; variația factorilor meteorologici locali; starea de exploatare a automobilului încercat (cu și fără prelată la autocamioane, cu și fără cuplarea punții motoare din față, geamurile frontale sau laterale ale caroseriei ridicate sau coborîte etc.).

Reducerea volumului de lucrări are o importanță deosebită, căci scurtarea timpului total de experimentare duce la lansarea neîntîrziată a fabricației de serie a unui nou tip de automobil. Din acest motiv se recomandă ca numărul parametrilor cercetați care se repetă în mod practic în timpul încercării să se reducă la minimum necesar. Nu trebuie însă să se treacă în extrema reducerilor parametrilor cercetați. Astfel, repetarea experiențelor pe timpul încercărilor poate să se facă numai în numărul strict limitat; de exemplu, pentru încercările de control, cîte o cursă în ambele sensuri. Dar evident acest lucru este posibil dacă experimentarea nu dă o împrăștiere mare a rezultatelor. În caz contrar, numărul repetărilor trebuie mărit pentru clarificarea stabilității rezultatelor și stabilirea cîmpului de împrăștiere a acestora.

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 1.1

Programul aproximativ al lucrărilor de încercare

Denumirea lucrării	Felul încercării					
	Cercetare ştiinţifică	De omologare		Recepţie	Control periodic	Încercări speciale
		Prototip	Seria zero			
Stabilirea programului de încercări	×	×	×	×	×	×
Verificarea documentaţiei de execuţie	×	×	×	—	—	—
Pregătirea condiţiilor materiale ale încercării (procurarea şi verificarea aparaturii, analiza combustibilului şi lubrifianţilor etc.)	×	×	×	×	×	×
Încercări de laborator (piese, ansambluri)	×	×	—	—	—	×
Verificarea pe stand a ansamblurilor individuale (motor, cutie de viteze, cutie de distribuţie, puntea din spate fără roţi şi frînă)	×	×	×	—	×	—
Verificarea funcţională preliminară şi verificarea calităţii montajului întregului automobil	×	×	×	×	×	×
Pregătirea automobilului în vederea încercărilor (rodajul, montarea aparaturii suplimentare etc.)	×	×	×	—	×	×
Determinarea parametrilor dimensionali	—	×	×	—	×	—
Determinarea masei automobilului şi repartiţia pe osii	×	×	×	—	×	—
Determinarea poziţiilor roţilor şi a razelor minime de viraj	—	×	×	—	×	—
Verificarea caroseriei (etanşeitatea la apă, la praf etc.)	—	×	×	×	×	—
Verificarea calităţilor dinamice (rularea liberă, viteza minimă, viteza maximă, calităţile de accelerare, calităţile de frînare şi forţa de tracţiune la cîrlig)	×	×	×	—	×	×

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 1.1 (continuare)

Denumirea lucrării	Felul încercării					
	Cercetare științifică	De omologare		Recepție	Control periodic	Încercări speciale
		Prototip	Seria zero			
Verificarea capacității de trecere (rampa maximă accesibilă, rularea în condiții grele de drum și teren, stabilitatea, maneabilitatea, rezistențele mișcării)	×	×	—	—	×	×
Determinarea calităților de exploatare (economicitate de combustibil și lubrifianți, confortabilitatea, mersul lin, ușurința de conducere, întreținere și reparație, vizibilitatea în timpul nopții)	×	×	×	—	×	×
Determinarea regimurilor termice ale ansamblurilor (motoare, cutie viteze etc.)	×	×	×	—	×	×
Cercetarea zgomotului	×	×	—	—	×	—
Verificarea durabilității (siguranța în funcționare, rezistență la uzură)	×	×	—	—	×	×
Verificarea automobilului în exploatarea reală pe parcurile de exploatare națională	—	—	×	—	×	—
Rulaj de control - recepție	—	—	—	×	—	—
Încercări speciale (antiparazitare, poluare atmosferică etc.)	×	×	—	×	×	—

2. LUCRĂRI PRELIMINARE ÎNCERCĂRILOR DE AUTOMOBILE

2.1. ANALIZA DOCUMENTAȚIEI TEHNICE

Analiza documentației tehnice se face în cadrul lucrărilor de încercare numai la automobilele noi (prototipuri).

Verificarea documentației începe cu tema de proiectare, în care este fixat tipul de automobil ce urmează să se experimenteze. Se verifică toate datele esențiale ale acestei teme și modul cum aceste date au fost respectate la proiectare.

Se analizează apoi proiectul tehnic cu toate memoriile justificative, soluțiile generale ale construcției, calculele privind rentabilitatea etc. După verificarea proiectului tehnic, se analizează proiectul de execuție al lotului prototip și caietele de sarcini pentru execuție și control. Se verifică desenele de execuție prin sondaj, controlîndu-se: condițiile tehnice impuse; dacă materialele și tratamentele termice prevăzute sînt cele mai indicate; dacă dimensiunile au toleranțele corespunzătoare ș.a.

Analiza caietului de prototip intră, de asemenea, în cadrul verificărilor inițiale. În acest caiet se notează, în timpul execuției prototipului, toate nepotrivirile ce există în documentație și toate derogările ce au fost acceptate.

Un alt document ce este necesar a fi verificat este dosarul de omologare, întocmit de uzină, care trebuie să cuprindă: copiile bonurilor de materiale folosite la executarea prototipului; buletinele de analiză a acestor materiale; fișele de măsurări inițiale ale reperelor și ansamblelor de bază ale automobilului; fișele cu rezultatele încercărilor ansam-

Scanned with OKEN Scanner

blelor şi automobilului în cadrul probelor interne ale uzinei constructoare; certificatele de etalonare şi verificare a aparatelor de măsură şi control care se vor folosi la experimentări.

Prin sondaj, se recomandă a se remăsura cîteva repere importante ale automobilului.

Se verifică apoi instrucţiunile de exploatare şi proiectul de normă internă al automobilului.

Toate observaţiile acestor verificări se trec într-un act în care se va insista, în special, asupra îmbunătăţirilor ce se pot aduce documentaţiei. Acest act va servi la întocmirea dării de seamă finale.

2.2. VERIFICĂRI DE LABORATOR ŞI MĂSURĂRI DE PIESE

Înaintea începerii probelor trebuie efectuate unele verificări de laborator şi măsurări de piese. Astfel se analizează combustibilii şi lubrifianţii folosiţi. Analiza acestora trebuie să fie completă, adică să se determine toate elementele lor caracteristice.

În laboratoare specializate se efectuează unele analize ale pieselor principale ale ansamblurilor de bază ale automobilului. Piesele respective se aleg din lotul de fabricaţie din care au făcut parte sau, în lipsa acestora, din ansamblul respectiv. În primul caz, se fac verificări complete, distrugîndu-se piesa respectivă, pentru analiza chimică, metalografică (fibraj, microstructura miezului şi straturilor tratate sau cementate), mecanică (duritatea, rezistenţa la rupere, rezilienţa, alungirea) şi pentru diferite alte probe speciale, în funcţie de natura piesei şi materialului din care este executat.

Atenţia cea mai mare se acordă pieselor mai importante, cum sînt axele cu came, arborele motor, cuzineţii, pistoanele, cămăşile de cilindru, diferite pinioane de la cutiile de viteze şi de distribuţie. Se recomandă să se mai controleze, prin sondaj, pinioanele punţilor, axele planetare şi axele homocinetice, foile de arc ale suspensiei, amortizoarele.

În cazul în care piesele şi ansamblurile montate pe automobil sînt unicate (n-au fost fabricate în număr mai mare decît cel necesar montajului), se fac, în limita posibilităţilor, numai verificări care nu cer distrugerea piesei (analiza spectrală, măsurarea durităţii, controlul Röntgen etc.).

Scanned with OKEN Scanner

Înaintea acestor probe de laborator, în toate cazurile, se măsoară dimensiunile tuturor pieselor importante care au suprafețe în frecare. Rezultatele acestor măsurări se înscriu în fișele de măsurări ale fiecărei piese (v. anexa 1). De asemenea, înaintea probelor de încercare se face verificarea metrologică și, eventual, etalonarea unor aparate. Nu se recomandă folosirea aparaturii de control, indiferent de gradul ei de complexitate, fără a avea, în prealabil, verificarea organelor competente. Buletinele de control eliberate cu ocazia verificării acestei aparaturi se păstrează la dosarul lucrărilor de încercare.

2.3. DETERMINAREA NORMELOR DE ALIMENTARE

În cadrul verificărilor inițiale este indicat să se determine capacitatea de alimentare a tuturor rezervoarelor sau carcaselor diverselor ansambluri ale automobilului.

Astfel, se măsoară capacitatea rezervoarelor de combustibil, cu care se calculează — după verificarea consumului de control — raza de acțiune sau autonomia automobilului încercat.

Se măsoară apoi capacitatea sistemului de ungere și a rezervorului de ulei (dacă acesta există), precum și cantitatea de ulei din filtrul de aer.

Cantitatea de apă se măsoară făcînd distincție între capacitatea radiatorului și a restului sistemului de răcire al motorului.

Se determină, în continuare, capacitatea în lubrifianți a cutiei de viteze, a cutiei de distribuție, a carterelor punților din față și din spate, articulațiilor cardanice speciale, eventual a reductoarelor de la roți, casetei de direcție ș.a.

La sistemul de comandă a ambreiajului, în sistemul hidraulic de frînă, în servomecanisme, amortizoare etc. se măsoară cantitatea de lichid special.

Toate aceste determinări se efectuează prin măsurarea capacității rezervoarelor sau carcaselor ansamblurilor umplute pînă la nivelele fixate în norme sau caiete de sarcini.

Măsurarea trebuie făcută cu exactitate, folosindu-se pentru aceasta vase gradate corespunzătoare. Măsurarea se repetă la prima întreținere tehnică ce necesită înlocuirea acestor lubrifianți sau lichide.

Rezultatele măsurării se înscriu în fișa de experimentare. Valorile acestor determinări se consideră definitive numai după verificarea eficienței instrucțiunilor de exploatare. Aceasta pentru că se poate

Scanned with OKEN Scanner

întîmpla ca o anumită cantitate de lubrifiant indicată de uzina constructoare să fie necorespunzătoare pentru buna funcționare a ansamblului respectiv. Numai rulajul de rezistență și diferite probe speciale pot confirma sau infirma justețea stabilirii cantităților de lichid și lubrifianți pentru ansamblurile automobilului. După această verificare, valorile rezultate se înscriu în notița tehnică a automobilului la capitolul „norme de alimentare" și în instrucțiunile de exploatare respective.

2.4. APARATURA NECESARĂ ÎNCERCĂRILOR

Pentru a observa și înregistra cît mai fidel fenomenele ce apar în timpul încercărilor, pe automobilele experimentate se montează — în afara aparatelor de bord — o aparatură suplimentară. Astfel se montează: termometre pentru înregistrarea temperaturilor sistemului de ungere, sistemului de răcire etc.; debitmetre, pentru măsurarea consumului de combustibil; vitezografe, pentru înregistrarea vitezelor de deplasare; accelerometre sau accelerografe, pentru înregistrarea accelerărilor în timpul oscilațiilor verticale ale automobilelor de încercat; aparate pentru verificarea regimului de funcționare a automobilului în ansamblu ș.a. Numărul și complexitatea aparaturii necesare încercărilor sînt funcție de felul experimentării, de timpul avut la dispoziție pentru încercări și de utilarea laboratorului de experimentări.

Aparatura pentru încercările de producție trebuie să fie robustă, ușor de folosit și ușor accesibilă pentru linia de fabricație. Instalațiile și standurile de încercări de cercetare trebuie să fie situate cît mai aproape de laboratoarele de cercetare și atelierele de proiectare și să ofere rezultate care să poată fi analizate rapid și fără ambiguitate. Echipamentul de cercetare trebuie să fie sensibil și flexibil în utilizare.

În tabelul 2.1 se indică o variantă a aparaturii necesare încercărilor de automobile. Această variantă poate fi completată sau redusă, în funcție de specificul încercărilor.

Aparatura care se folosește la experimentări trebuie să fie verificată și etalonată, în prealabil, de organele serviciului metrologic din uzină, în prezența unor membri ai comisiei de încercare. Verificarea aparaturii se face la începutul experimentării și apoi, periodic, la anumite intervale de timp sau înaintea unor probe importante, pentru a constata și corecta eventualele dereglări apărute.

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 2.1

Aparatura principală şi instrumentele necesare pentru încercările de automobile

Denumirea aparatului sau instrumentului	Numărul de bucăţi	Locul de montaj	Scopul urmărit	Observaţii
Barometru sau barograf	1	În trusa cu aparatură de încercare	Stabilirea presiunii atmosferice în cîmpul experimental	Aparate pentru determinarea condiţiilor meteorologice
Termometru	1	În trusa cu aparatură de încercare	Măsurarea temperaturii mediului ambiant	
Anemometru	1	În trusa cu aparatură de încercare	Determinarea vitezei şi direcţiei vîntului	
Hidrometru sau higroscop	1	În trusa cu aparatură de încercare	Măsurarea umidităţii aerului	
Altimetru	1	În trusa cu aparatură de încercare	Pentru determinarea înălţimii locului experimental	
Termometre distanţiale	1	Cu sonda montată la ieşirea apei din chiulasa motorului	Măsurarea temperaturii apei din circuitul de răcire al motorului	Instrumente pentru determinarea regimurilor termice la automobilele încercate
	1	Cu sonda montată la ieşirea apei din radiator	Verificarea eficienţei sistemului de răcire al motorului	
	1	Cu sonda montată în baia de ulei a motorului	Măsurarea temperaturii uleiului din sistemul de ungere al motorului	Precizia de citire a temperaturii, min. 2,5C°
	1	Idem în cutia de viteze (la buşonul de golire a lubrifiantului).	Măsurarea temperaturii lubrifiantului din cutia de viteze	
	1	Idem la cutia de distribuţie	Idem la cutia de distribuţie	

Tabelul 2.1 (continuare)

Denumirea aparatului sau instrumentului	Numărul de bucăţi	Locul de montaj	Scopul urmărit	Observaţii
	1—3	La punţile motoare (la buşonul de golire a lubrifiantului din carterul diferenţialului)	Idem în transmisia principală	
	2—4	La reductoarele roţilor motoare	Idem la reductoare	
	2—4	La saboţii de frînă	Idem la saboţii de frînă	
Manometru (0—5 at)	1	Punctul de control al presiunii uleiului	Verificarea presiunii uleiului din sistemul de ungere al motorului	Precizia de măsurare a presiunii: 0,2 daN/cm²
Manometru de presiune	1	Racordul la reţeaua de frînă	Determinarea presiunii în sistemul de frînă (numai la automobilele prevăzute cu frînă pneumatică)	Idem: 0,4 daN/cm²
Cronometru electric	1	La tabloul de bord	Măsurarea timpului de desfăşurare a încercărilor	Precizia de măsurare: minim 1/10 s.
Vitezometru cu contor	1	La tabloul de bord	Indicarea vitezei de deplasare şi înregistrarea kilometrilor parcurşi	Aparate pentru a înregistra numărul de kilometri parcurşi şi viteza de deplasare a automobilului încercat
Vitezograf	1	La tabloul de bord	Înregistrarea grafică pentru control, a vitezei de deplasare a automobilului încercat	
Tahometru	1	La tabloul de bord	Încercarea turaţiei motorului pentru control	

Tabelul 2.1 (continuare)

Denumirea aparatului sau instrumentului	Numărul de bucăți	Locul de montaj	Scopul urmărit	Observații
Tahograf	1	La tabloul de bord	Înregistrarea grafică a variației turației motorului pentru a o compara cu variația de viteză	Diagrama combinată cu a vitezografului pentru evidența alunecărilor, variației razei dinamice la roată
Aparatul „spațiu-viteză-timp“ (roata a cincea)	1	Pe bara de protecție din față sau spate a automobilului încercat, sau lateral	Determinarea calităților dinamice ale automobilelor	
Dispozitiv pentru însemnarea șoselei la probe dinamice	1	Montat în cabină	Însemnarea pe șosea a începutului probelor	Numai în lipsa roții a 5-a
Dinamometru sau dinamograf	1	La cîrligul de tracțiune din spate	Determinarea efortului de tracțiune la cîrlig al automobilului	
Dinamometru special	1	Pe organul la care se măsoară efortul	Determinarea eforturilor la pedală (ambreiaj, frînă și la volan)	
Clirometru	1	În trusa cu aparatura de încercare	Măsurarea rampei maxime accesibile	
Teodolit cu miră pentru măsurarea rampelor	1	În trusa cu aparatura de încercare	Măsurarea rampei accesibile	Numai la încercarea rampei max. accesibile
Debitmetru	1	Intercalat în circuitul de alimentare cu combustibil al motorului	Stabilirea consumului de combustibil (de control și de exploatare)	Precizia de citire a aparatului minim 2 cm³

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 2.1 (continuare)

Denumirea aparatului sau instrumentului	Numărul de bucăţi	Locul de montaj	Scopul urmărit	Observaţii
Densimetru pentru combustibil	1	Intercalat în circuitul de alimentare cu combustibil al motorului	Măsurarea densităţii combustibilului	
Rezervor suplimentar pentru determinarea consumului de combustibil	1	Intercalat în circuitul de alimentare cu combustibil al motorului	Determinarea consumului la încercările pe distanţe lungi	Numai în cazul că nu funcţionează sau nu există debitmetru
Aparat mobil pentru verificarea carburaţiei	1	La trusa cu aparatura de încercare	Verificarea eventualelor dereglări ale sistemului carburaţiei	
Compresometru	1	În trusa cu aparatura de încercare	Măsurarea presiunii în cilindrii motorului	
Aparat mobil pentru verificarea electroaprinderii	1	În trusa cu aparatură de încercare	Verificarea electroaprinderii	
Voltampermetru	1	În trusa cu aparatura de încercare	Verificarea instalaţiei electrice (inclusiv bateria de acumulatoare)	Clasa de precizie 2,5; 0—30 V 0—600 A
Ohmmetru	1	În trusa cu aparatură de încercare	Verificarea rezistenţei electrice a instalaţiei electrice	
Densimetru	1	În trusa cu aparatura de încercare	Verificarea densităţii electrolitului în bateria de acumulatoare	Pentru controlul şi întreţinerea acumulatoarelor
Vase gradate de diverse mărimi (0,1—1 l)	2—3	În trusa cu aparatura de încercare	Măsurarea cantităţii de apă pentru completarea electrolitului, a cantităţii de combustibil, ulei ş.a.	

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 2.1 (continuare)

Denumirea aparatului sau instrumentului	Numărul de bucăți	Locul de montaj	Scopul urmărit	Observații
Luxmetru	1	În trusa cu aparatura de încercare	Verificarea intensității luminoase a farurilor	
Accelerograf sau accelerometru	1	În trusa cu aparatura de încercare	Determinarea accelerației la demaraj și a decelerației la frînarea calităților suspensiei și altele	Pentru controlul calităților dinamice
Leră (riglă variabilă)	1	În trusa cu aparatura de încercare	Măsurarea convergenței roților din față	
Manometru pentru pneuri	1	În trusa cu aparatura de încercare	Verificarea presiunii din pneuri	
Cronometru	2—3	În trusa cu aparatura de încercare	Măsurarea timpului necesar unor operații de verificare ș.a.	Precizia de măsurare min 1/5 s
Ruletă de 20 m și 50 m	1	În trusa cu aparatura de încercare	Măsurarea lungimii unor porțiuni de teren pentru experimentare	
Fir cu plumb	1	În trusa cu aparatura de încercare	Determinarea verticalei locului	
Riglă metalică Riglă gradată	1—2	În platforma automobilului de încercat	Măsurarea adîncimii vadurilor, a zăpezii, nisipului a stratului mlăștinos ș.a.	Lungimea: 2—3 m
Stîlpi jalonieri	3—5	În platforma automobilului	Jalonarea (delimitarea) porțiunilor de teren sau drum pe care se execută încercarea	Numai pentru probele dinamice și speciale

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 2.1 (continuare)

Denumirea aparatului sau instrumentului	Numărul de bucăți	Locul de montaj	Scopul urmărit	Observații
Aparat pentru conținutul de praf	1	În platforma automobilului	Măsurarea conținutului de praf în caroserie	
Plăci de 200×200 mm vopsite în negru	3—4	În platforma automobilului	Măsurarea conținutului de praf	
Aparat pentru CO_2	1	În platforma automobilului	Măsurarea conținutului de bioxid de carbon în caroserie și cabină	
Aparat petru NO_2	1	În platforma automobilului	Măsurarea conținutului bioxidului de azot în caroserie și cabină	
Aparat de fotografiat	1	În trusa cu aparatura de încercare	Fotografierea automobilului de încercat în momentele caracteristice ale probelor	

Observații

1. Trusa în care se montează o parte a aparaturii din tabel trebuie să fie compartimentată și căptușită cu pîslă, pentru a proteja corespunzător aparatele sensibile.

2. În afara aparatelor menționate, se pot folosi toate instalațiile de control, fixe sau mobile, mai complexe ale uzinei sau laboratorului de experimentări, cum ar fi: aparatul pentru determinarea poziției roților din față; cîntarul special pentru determinarea înălțimii centrului de masă; aparatul pentru măsurarea nivelului de zgomot; aparatul giroscopic pentru determinarea calităților de stabilitate etc.

Aparatura necesară experimentărilor și care prin natura lucrărilor trebuie păstrată pe automobilele de încercat, se cîntărește iar greutatea rezultată se înglobează în sarcina utilă respectivă a acestora.

2.5. CONDIȚIILE DE DRUM

Încercările automobilelor se fac în condiții diferite de drum, funcție de caracterul experimentării sau al performanțelor ce se urmăresc a se stabili. Se recomandă, în general, să se arate condițiile ce trebuie îndeplinite de drumul pe care urmează a se efectua încercările dinamice și consumul de combustibil de control al automobilelor. Condițiile

drumurilor pentru alte categorii de încercări vor fi tratate separat, la capitolele care tratează experimentarea respectivă.

Drumul necesar pentru efectuarea probelor dinamice și a consumului de control trebuie să aibă acoperămîntul tare, fără denivelări (acoperire de asfalt sau beton), să fie orizontal, în limita unor înclinări de maximum $\pm$ 0,5%, să fie în linie dreaptă, să fie în stare uscată, să aibă lungimea totală de 5 km și lățimea de minimum 7,5 m, să fie ferit de vînt (curenți), în special lateral (să fie situat în păduri sau în zone de depresiune naturală care oferă protecție corespunzătoare împotriva vîntului), să fie jalonat cu borne kilometrice și hectometrice.

Lungimea traseului de 5 km este cerută de necesitatea asigurării demarajului pînă la viteza maximă, de parcurgerea cu viteza maximă a distanței stabilite (în general 1 km), de încetinirea mișcării și oprirea automobilului.

Jalonarea hectometrică este necesară în special pentru porțiunea de drum din mijlocul sectorului de încercare, pe o lungime de circa 2 km.

Începutul și terminarea distanței de încercare trebuie marcate vizibil, prin stîlpi vopsiți în alb și negru. Acești stîlpi se așază pe dreapta și stînga drumului, pe aceeași linie perpendiculară pe axa șoselei și la o distanță de 4—5 m de stîlpii kilometrici.

Pentru încercarea automobilelor care au viteză maximă mare, se folosesc dispozitive automate (cu contacte electrice sau celule fotoelectrice), care pun în mișcare sau opresc cronometrele în momentul intrării sau ieșirii automobilului de pe porțiunea de drum măsurată.

Măsurările, jalonările și prevederea dispozitivelor speciale au mare importanță pentru situația cînd nu se dispune de aparatul modern spațiu-viteză-timp „roata a 5-a".

2.6. CONDIȚIILE METEOROLOGICE

Pentru ca rezultatele obținute la încercări să nu fie influențate de starea vremii (de condițiile meteorologice locale), s-a convenit, în practica încercărilor, ca probele pentru determinarea performanțelor unui automobil să se efectueze în condiții meteorologice standard (normale). Astfel, încercările se efectuează pe un timp uscat, fără vînt, la temperatura aerului înconjurător de +10...+30°C și la presiunea atmosferică de 745—765 mm Hg. În condiții de vînt, viteza acestuia nu trebuie să fie mai mare de 3 m/s, atunci cînd are direcția paralelă cu axa drumului și maximum 2 m/s, cînd are direcția transversală pe axa acestuia.

Scanned with OKEN Scanner

Influența vîntului care bate pe direcție paralelă cu axa drumului poate fi diminuată, într-o mare măsură, prin repetarea probei în direcție opusă, caz în care rezultatul verificării este media aritmetică a celor două sau a mai multor încercări.

Influența vîntului lateral nu se poate exclude; de aceea valoarea admisă a vitezei sale este mai mică față de vîntul longitudinal. Trebuie remarcat în plus că, pe lîngă influența negativă asupra rezultatelor încercării, vîntul lateral la viteze mai mari poate să abată din drum automobilul ce se experimentează.

Valoarea vitezei și direcția vîntului se determină cu anemometre. Rezultatele măsurării se trec în fișa de experimentare respectivă.

2.7. ȘOFERII DE ÎNCERCARE

Conducerea automobilului în perioada încercărilor are mare importanță pentru obținerea unor rezultate care să reflecte realitatea posibilităților de care dispune automobilul încercat.

Condițiile conducerii automobilului de experimentare sînt radical-deosebite de cele ale conducerii unor automobile din exploatarea normală. Astfel, la un automobil ce se încearcă, greșeli de conducere, oricît de neînsemnate, nu se admit, căci pot influența nedorit unele rezultate ale experimentării. Șoferii de pe automobilele ce se încearcă sînt în permanență expuși riscului unor accidente, deoarece — în special la automobilele prototip — majoritatea ansamblurilor și pieselor fiind noi, cu soluții constructive noi, neverificate practic, pot să se deterioreze. Acest lucru cere din partea șoferilor o atenție și mai mare pentru urmărirea și prevenirea distrugerilor unor piese, pentru prevenirea accidentelor.

Automobilele de încercare sînt, în general, supuse la solicitări maxime pentru determinarea performanțelor. Determinarea vitezei maxime, a rampei maxime accesibile, a stabilității laterale ș.a. sînt probe grele, care pot avea drept urmare și unele accidente. În cadrul programului de încercare sînt prevăzute parcursuri de rezistență, cînd automobilul poate fi supus unor rulaje prelungite, pe drumuri în stare proastă sau în afara drumurilor, ceea ce comportă din partea șoferilor de experimentare un efort deosebit.

Șoferului de încercare i se mai cer și aptitudini de experimentator, trebuind să observe și să urmărească în mod științific evoluția unor fenomene particulare ce apar în cursul încercărilor.

Scanned with OKEN Scanner

Şoferului de încercare i se pretind cunoştinţe tehnice de mecanic auto, pentru ca să poată determina operativ cauzele unor defecţiuni, să execute corect şi în timp scurt reglajele necesare unor organe şi să efectueze unele remedieri departe de baza de reparaţii sau de uzină.

Iată de ce pentru încercări trebuie selecţionaţi acei şoferi care: au practică îndelungată în conducere (minimum 5 ani); au experienţa conducerii automobilelor cu viteze mari de deplasare şi în condiţii grele de drum; sînt cei mai dotaţi cu reflexele necesare conducerii; au mare capacitate de muncă şi vor să efectueze probe de încercare. După selecţionare, şoferilor de încercare li se va face un instructaj special, pentru cunoaşterea amănunţită a noului automobil ce se va experimenta şi a programului de încercări.

2.8. PREGĂTIREA AUTOMOBILELOR PENTRU ÎNCERCĂRI

2.8.1. Alegerea automobilelor pentru încercări

Numărul automobilelor care se verifică se alege în funcţie de categoria încercărilor. Astfel, la încercările de omologare ale prototipurilor (modelelor noi) se supune verificărilor întregul lot executat în acest scop. La omologarea seriei zero sau a capului de serie se recomandă aceleaşi reguli ca şi la prototip. Deoarece însă seria zero se execută, de obicei, în număr apreciabil, pentru operativitatea şi ieftinirea lucrărilor de încercare este indicat să se aleagă pentru verificări numai un anumit număr de automobile din lotul fabricat. Dacă seria zero nu depăşeşte 10—15 automobile, încercările se execută asupra întregului lot. Pentru serii zero mai mari de 10—15 automobile se va alege un număr procentual, care să nu depăşească însă 20 automobile.

La încercările de control periodic, automobilele se aleg din loturile normale ale fabricaţiei curente. Numărul automobilelor ce se supun încercărilor este stabilit în normele interne ale uzinelor constructoare şi în standardele naţionale respective. Acest număr este în funcţie de: mărimea planului de producţie al uzinei, gradul de utilare cu maşini-unelte moderne, existenţa unei aparaturi complexe de control la etapele principale ale procesului tehnologic şi, în general, de nivelul calităţii automobilelor fabricate. Se obişnuieşte să se ia pentru încercări periodice de control, în cazul fabricaţiilor pînă la 30 000 automobile pe an, cîte un automobil pe trimestru.

Scanned with OKEN Scanner

Încercările de recepție se fac la toate automobilele fabricate.

În cadrul altor genuri de încercări, cum ar fi cele științifice, de exploatare, speciale sau altele, alegerea numărului de automobile de încercat se face de la caz la caz, în funcție de programul stabilit și scopul urmărit la verificări.

La alegerea automobilelor se va urmări de la început ca acestea să fie complete ca organe, scule și accesorii, bine asamblate, să existe concordanță între starea automobilului și condițiile tehnice din caietul de sarcini.

2.8.2. Pregătirea automobilelor pentru încercări

Automobilele pentru încercări se supun unui control riguros. Dacă în programul de încercări se prevede verificarea la fiabilitate și durabilitate, operațiile de pregătire a automobilelor încep cu măsurarea și întocmirea fișelor de măsurări pentru piesele principale cu suprafețe de frecare. Tot în acest caz se execută un rodaj al motorului de 50—60 ore și se ridică caracteristica externă.

Operațiile ce intră, în general, în pregătirea automobilelor pentru încercări pot fi grupate în: controlul stării tehnice fără demontarea agregatelor sau pieselor de pe mașină, controlul cu demontarea agregatelor sau pieselor de pe mașină, verificarea reglajelor mecanismelor și comenzilor, efectuarea unor remedieri ușoare.

Controlul stării tehnice a automobilului de încercat este foarte important în cadrul pregătirii lui pentru încercare. Starea tehnică a automobilului poate influența direct rezultatele verificărilor și erona complet valorile parametrilor controlați. Starea tehnică este verificată prin examinarea amănunțită a aspectului exterior și verificarea bunei funcționări a diferitelor mecanisme, organe și a întregului automobil. Se controlează, în mod succesiv, motorul instalația electrică și aparatele de control, agregatele transmisiei, mecanismele de comandă, echipamentul de rulare, caroseria, cabina, utilajul și sculele șoferului. De obicei, toate acestea se controlează în starea în care se găsesc (montate pe automobil), prin punerea lor în funcționare. Controlul cu demontarea agregatelor de pe automobil se face numai în cazul în care se descoperă deficiențe ce necesită remedieri sau atunci cînd la încercarea funcționării apar zgomote ce depășesc nivelul stabilit la agregatele etalon.

În cadrul controlului se determină:

— integritatea automobilului (existența pe automobil a tuturor agregatelor și pieselor componente, inclusiv utilajul și sculele);

Scanned with OKEN Scanner

— existența deficiențelor vizibile sau executarea de slabă calitate a unor piese, a utilajului, tapițeriei, vopsirii și operațiunilor de finisaj;

— existența coroziunilor la cusăturile prin sudură; protejarea incorectă a porțiunilor acoperite cu masticuri de protecție;

— executarea necorespunzătoare a securizării și prinderii geamurilor;

— executarea neîngrijită a armăturilor și a pieselor decorative.

La încercările de control periodic ale automobilelor se verifică existența pe agregate și piese a poansonării organului de control din serviciul control tehnic de calitate. Se verifică, de asemenea, existența sigilării la mecanismele și piesele care sînt prevăzute în norme a fi sigilate, cum sînt: vitezometrul, carburatorul, tabloul aparatelor de bord etc.

O atenție deosebită în cadrul pregătirii automobilului pentru încercări se acordă verificării reglajelor mecanismelor și comenzilor. În general se verifică dacă executarea reglajelor și montarea unor mecanisme sau aparate s-a făcut în conformitate cu desenele de execuție, instrucțiunile sau condițiile tehnice uzinale.

La instalația electrică a automobilului se verifică: montarea și reglarea corectă a farurilor; starea acumulatoarelor (tensiunea, densitatea electrolitului); reglarea aprinderii; jocurile la contactele întreruptorului; caracteristicile avansului la aprindere; distanța dintre electrozii bujiilor; parametrii de funcționare ai dinamului (alternatorului) și ai releului-regulator; uniformitatea succesiunii scînteilor de aprindere; jocurile pentru dilatațiile termice în mecanismul de distribuție.

La motorul automobilului se verifică: presiunea de compresie în cilindri (în timpul pornirii cu ajutorul demarorului); jocurile între supape și tacheți; presiunea uleiului în sistemul de ungere (la regimurile indicate în instrucțiunile sau condițiile tehnice uzinale); temperaturile la deschiderea și închiderea supapei termostatului sistemului de răcire; verificarea dispozitivului de reglaj a întinderii curelelor de antrenare a ventilatorului, dinamului, pompei de apă și a compresorului de aer; turația la mersul în gol.

La sistemul de alimentare al motorului se verifică: modul de funcționare al jicloarelor; momentul de intrare în funcțiune al economizorului; nivelul de combustibil în camera plutitorului; funcționarea dispozitivului de comandă al carburatorului. La motoarele care funcționează cu alt combustibil decît benzina, se verifică reglarea și funcționarea aparaturii de alimentare cu combustibil (reglarea pompelor de injecție la motoarele Diesel; reglarea aparaturii de distribuție la automobilele cu butelii de gaze).

Scanned with OKEN Scanner

La sistemul de direcţie se verifică: unghiul de rotire liberă a volanului la poziţia neschimbată a roţilor din faţă; reglarea servomecanismului de direcţie; efortul necesar comenzii volanului şi raportul de transmitere al mecanismului de direcţie.

La sistemul de frînare se verifică: jocurile între saboţii de frînă şi tamburii roţilor; reglarea eventualei aparaturi a dispozitivului pneumatic de comandă a frînelor; reglarea amplificatoarelor de frînă (servomecanisme cu presiune sau depresiune); cursa liberă a pedalei de frînă; efortul necesar la pedala de frînă.

La sistemul de transmisie se verifică în special: jocurile la cutia de viteze, cutia de distribuţie, axele cardanice, pinioanele angrenajului conic al transmisiei principale). Se mai verifică raportul de transmitere al cutiei de viteze, al cutiei de distribuţie (dacă există), al transmisiei principale.

Poziţia relativă a roţilor din faţă face, de asemenea, obiectul verificărilor. Se controlează: unghiurile de incidenţă a roţilor din faţă; unghiurile de înclinare a pivoţilor; unghiurile maxime de viraj în ambele sensuri şi se reglează corespunzător limitatoarele de viraj. Se mai verifică: reglarea rulmenţilor butucilor roţilor; presiunea aerului în pneuri; plinurile de combustibil şi lubrifianţi.

Rezultatele controlului şi a verificărilor stării tehnice a automobilului ce va fi supus încercărilor se consemnează în fişa de constatare sau în jurnalul special al încercărilor.

În cadrul pregătirii automobilului pentru încercări, o ultimă categorie de operaţii o constitue reglajele şi remedierile uşoare. Trebuie reţinut că, în general, asemenea operaţii nu se recomandă; dar sînt situaţii cînd defecţiunile constatate nu sînt importante şi nu caracterizează soluţia constructivă sau tehnologică a ansamblului respectiv. Astfel de defecţiuni se recomandă să fie remediate, pentru a asigura funcţionarea normală a automobilului cu agregatele sale, în limitele unei siguranţe de exploatare cerută de documentaţia tehnică. Deci se vor remedia acele defecţiuni care împiedică desfăşurarea fără pericol a unei încercări, care pot duce (neremediate) la distrugerea unor ansamble sau agregate şi sînt, în general, defecţiuni întîmplătoare, atipice şi care ar denatura rezultatele încercării.

În privinţa reglajelor speciale trebuie remarcat faptul că sînt situaţii cînd apar ca necesare. Astfel, în cadrul unor categorii de încercări pentru obţinerea unor valori înalte în ceea ce privesc calităţile dinamice ale automobilului, se impune reglarea optimă a carburatorului, alegerea avansului corespunzător la aprindere şi altele. La determinarea calită-

Scanned with OKEN Scanner

ților izolate de exploatare ale automobilului poate apărea necesitatea efectuării unei reglări speciale, în funcție de scopul și sarcinile prevăzute în programul încercărilor de automobile.

În cadrul lucrărilor pregătitoare se mai înscriu toate operațiile de montaj pe automobilul de încercat a aparaturii suplimentare necesare experimentării. Sînt și situații cînd aparatura suplimentară se montează pe automobil numai pe un timp scurt, cu ocazia efectuării unui anumit gen de probe. Este necesar în asemenea cazuri să se execute lucrări de pregătire care să asigure posibilitatea unei montări și demontări rapide a aparatelor pe automobil, la locul experimentărilor.

Dacă în program se prevede executarea încercărilor cu anumite agregate etalon, atunci, tot în cadrul lucrărilor de pregătire aceste agregate se vor alege, se vor roda, etalona și instala pe automobil.

Cea mai importantă lucrare de pregătire a automobilului pentru încercări o constitue rodajul acestuia. De modul cum se efectuează rodajul depinde, în cea mai mare măsură, obținerea unor date reale despre adevăratele performanțe (posibilități) ale automobilului încercat.

2.8.3. Rodajul automobilelor de încercat

Pentru evitarea deteriorării ansamblelor sau pieselor automobilelor, în timpul încercărilor la solicitări mari, se impune executarea în prealabil a unui rodaj corespunzător.

În practică se obișnuiește să se considere necesar pentru rodajul unui automobil nou un parcurs de 1 000—2 000 km. Condițiile în care trebuie să se efectueze acest rodaj sînt stabilite de către uzinele constructoare sau de reparații, în instrucțiuni uzinale sau în condițiile tehnice ale automobilului respectiv. Automobilul va rula fără sarcină sau cu sarcină redusă, cu viteze de deplasare limitate și pe drumuri bune, cu acoperămînt tare, în stare bună, fără rampe mari.

Pentru automobilele ce se vor supune încercărilor, rodajul acesta este insuficient, fiind necesar să se execute un rodaj suplimentar de încă 800—1 000 km, pentru a da posibilitatea rodării mai complete a pieselor sau mecanismelor ce vor fi supuse în perioada încercărilor la unele suprasolicitări. După rodaj, automobilul este supus unei curse de control cu o viteză medie în jurul celei economice pe o distanță de 200 km (dus și întors). Scopul acestui parcurs de control este determinarea stării tehnice a automobilului înaintea încercărilor, prin stabilirea unor parametrii, cum sînt consumurile de carburant și ulei prin ardere.

Scanned with OKEN Scanner

În literatura de specialitate se arată că rodajul complet al pieselor și ansamblurilor unui automobil se poate considera terminat abea după rulajul a 3 000—5 000 km. Evident, după rulajul a 2 000—2 500 km, automobilul poate circula cu sarcina utilă nominală; nu este însă indicat a se trece la regimul de încercări care presupune suprasolicitări ale organelor. De aceea se recomandă ca imediat după terminarea rodajului să se evite suprasolicitările legate de încercări sau deplasări îndelungate cu viteze mari. În programul de încercări — mergînd după această indicație — probele dinamice sau cele legate de verificarea capacității de trecere se vor planifica după un rulaj de 5 000 km.

La automobilele cu caroserii speciale la care sarcina utilă este constituită din aparatura sau utilajul ce se montează de la început pe mașină, rulajul va începe numai după rodajul prealabil al ansamblurilor de bază, ca: motor, cutie de viteze, cutie de distribuție și punți motoare.

Dacă toate ansamblurile automobilului de încercat au fost supuse, în prealabil, unor rodaje pe stand, atunci automobilul în ansamblu va avea nevoie de un parcurs de rodaj mai scurt. Ca cifră orientativă, se apreciază că circa 50—60 ore de funcționare a unui ansamblu pe stand echivalează cu un rulaj aproximativ de 1 500—2 000 km. De menționat însă că nu este indicat a se efectua rodajul ansamblurilor numai pe stand, deoarece acesta ar fi incomplet fără efectuarea de către automobil a unor parcursuri reale.

Unele întreprinderi constructoare de automobile determină prin încercări speciale durata de funcționare necesară pentru rodajul complet al unor ansambluri sau chiar pentru automobilul de încercat.

În funcție de experiența însușită, pentru a accelera rodajul și a preîntîmpina uzurile premature și deteriorările suprafețelor pieselor aflate în frecare se pot utiliza la rodaj uleiuri speciale sau aditivate cu bisulfură de molibden, dithiofosfat de zinc, alchilfenol, dithiofosfat de bariu și altele.

2.8.4. Pregătirea și realizarea condițiilor de încercare

Sarcina utilă pentru încercări. La automobilul supus încercărilor trebuie făcute plinurile de ulei în carterele motorului, cutiei de viteze, cutiei de distribuție, diferențialelor; de asemenea se completează cu lichid sistemul de frînare hidraulic, sistemul de comandă al ambreiajului (dacă acesta are comandă hidraulică), caseta de direcție, amortizoarele etc.

Scanned with OKEN Scanner

Lotul de piese, scule și accesorii (p.s.a) prevăzute în norma internă sau instrucțiunile de exploatare se introduc în automobil. După aceea se face alimentarea cu combustibil și lubrifianți, cu ocazia căreia se poate determina capacitatea utilă a rezervoarelor. În această stare automobilul se consideră gata de deplasare, în stare de folosință sau în stare echipată.

Sarcina utilă a automobilului se realizează cu saci de nisip, dale de beton armat sau alte materiale, care pot fi dispuse uniform pe toată suprafața locurilor de încărcare (platforme la autocamioane, scaune și platforme pentru bagaje de mînă la autobuze). Încărcătura ce substituie sarcina utilă poartă denumirea de balast. Condițiile ce se impun balastului sînt:

— să-și păstreze invariabilă greutatea proprie pe timpul experimentărilor;

— să poată fi repartizat cît mai uniform, fără a crea încărcări concentrate în anumite puncte;

— să nu aibă părți ascuțite care ar putea deteriora organele și piesele automobilului de încercat;

— să ofere posibilitatea asigurării unei poziții stabile pe timpul încercării, pentru a nu supraîncărca unele organe (să nu se deplaseze spre înapoi, cînd automobilul urcă rampe sau spre înainte, cînd coboară pante);

— să poată fi ușor manipulat la reducerea sarcinii utile pentru încercarea în teren a automobilului sau pentru încercarea la rulajul cu remorca;

— să nu depășească înălțimea obloanelor laterale ale caroseriei.

La încercarea automobilelor pentru exploatarea forestieră, încărcarea utilă se va asigura cu material lemnos de lungimi corespunzătoare platformei și remorcii monoax întrebuințate.

La așezarea balastului în automobilul de încercat trebuie să se urmărească realizarea unor încărcături cît mai apropiate de situația normală din exploatare. Astfel, la autoturisme și autobuze, pe scaunele pasagerilor se așază saci cu nisip de cîte 56 kg (lungimea sacilor trebuie să fie de 400—500 mm) iar pe locul picioarelor saci cu nisip de cîte 14 kg. Sacii se fixează pe locurile respective, pentru a nu fi deplasați în timpul încercărilor. În sarcina utilă a acestor automobile intră și greutatea aparaturii de încercare; de asemenea, greutatea personalului experimentator. Balastul ce substituie bagajele de mînă se așază uniform pe locurile indicate pentru acestea. La autocamioane, balastul se așază uniform distribuit pe toată platforma.

Scanned with OKEN Scanner

La autocamioanele destinate a fi exploatate cu remorcă, unele încercări se efectuează şi cu tractarea remorcilor încărcate la sarcina prescrisă în instrucţiunile de exploatare.

Combustibili şi lubrifianţi. Combustibilii şi lubrifianţii folosiţi în perioada încercărilor au mare importanţă pentru obţinerea datelor reale privind performanţele şi calităţile de exploatare ale automobilelor experimentate. De aceea este obligatoriu să se folosească în timpul încercărilor combustibilii, uleiurile şi unsorile indicate în instrucţiunile uzinei pentru automobilul respectiv. Verificarea calităţii combustibilului şi lubrifianţilor folosiţi se face după standardele în vigoare sau normele interne existente la uzina constructoare. În acest scop se vor efectua analize de control la fiecare cantitate de combustibili şi lubrifiant folosită, chiar dacă aprovizionarea se face din acelaşi depozit.

O atenţie deosebită trebuie acordată calităţii antidetonante a combustibilului folosit. Cifrele octanică (pentru benzină) şi cetanică (pentru motorină) indicate de uzina constructoare trebuie respectate cu stricteţe.

Verificarea calităţii antidetonante a combustibililor se face o dată cu analiza de control şi înaintea probelor dinamice.

Se obişnuieşte să se folosească pentru probe combustibili, uleiuri şi unsori din loturi pregătite din timp. În aceste cazuri, probele pentru analize se vor alege din fiecare lot. Dacă probele loturilor pregătite lipsesc, atunci ele se vor alege în momentul facerii plinului cu combustibili şi la înlocuirea uleiului sau unsorii respective.

Prelata pentru autocamioane. Autocamioanele sînt folosite în exploatare cu şi fără prelată, în funcţie de încărcătura transportată, de lungimea parcursului şi de condiţiile meteorologice. În regiuni muntoase cu ploi abundente sau în condiţii de frig, prelata este strict necesară. De aceea autocamioanele ce se încearcă trebuie înzestrate cu prelată şi toate dispozitivele necesare prinderii acesteia. Masa prelatei şi a dispozitivelor aferente va fi înglobată în masa proprie a autocamionului. Prelata trebuie să fie montată în tot timpul rulajului de rezistenţă. Probele dinamice se pot efectua cu şi fără montarea prelatei.

Regimurile termice. Performanţele unui automobil sau calităţile sale de exploatare sînt indicate întotdeauna în cadrul unui anumit regim termic de funcţionare a ansamblurilor sale. Astfel de regimuri termice sînt stabilite pentru fiecare ansamblu sau sistem, în condiţiile tehnice sau instrucţiunile tehnice elaborate de uzina constructoare.

Regimurile termice ale ansamblurilor automobilului sînt condiţionate, în mod normal, de solicitările în exploatare (regimuri de sarcină) şi de temperatura mediului ambiant (aerului înconjurător).

Scanned with OKEN Scanner

Regimul termic al motorului la majoritatea automobilelor moderne se reglează prin intermediul termostatului. Se prevăd în plus, pentru reglarea regimului termic pe timp de iarnă, jaluzele la radiator. Dacă automobilul respectiv este destinat a fi exploatat în regiuni cu temperaturi scăzute (sub —25°C), atunci va fi echipat cu capote termice speciale. În perioada rodajului automobilului, regimul termic al motorului trebuie menținut cu strictețe în limitele prescrise de uzina constructoare; aceeași observație pentru perioada rulajului de rezistență și a probelor, cu excepția încercărilor speciale în care se urmărește a se determina influența stării termice asupra funcționării ansamblurilor sau asupra unor parametri, cum ar fi de exemplu consumul de combustibil.

Starea termică a altor ansambluri ale automobilului se controlează cu ajutorul termometrelor distanțiale instalate în carterele acestor agregate.

Înaintea începerii probelor dinamice sau speciale, pentru ca rezultatele ce se urmăresc a se obține să nu fie influențate negativ de starea termică a ansamblurilor, se va executa cu automobilul de încercare un rulaj pentru încălzire, de minimum 30 min.

Limitele normale ale temperaturii mediului ambiant sînt cuprinse între +10 și +30°C. În cazuri speciale se pot executa probe dinamice și la temperaturi ale mediului ambiant sub +10°C — cu corecțiile de rigoare. La temperaturi mai scăzute de —10°C, de obicei nu se execută probe dinamice și speciale. Dacă totuși programul de încercări o impune, timpul limitat avut la dispoziție sau regiunea în care se fac încercările este nordică, cu temperaturi mai scăzute, atunci timpul de rulaj necesar încălzirii trebuie mărit. Se recomandă ca în asemenea condiții ale mediului ambiant rulajul să se prelungească pînă ce temperatura uleiului în carterul cutiei de viteze ajunge la minimum +25...+30°C, iar în carterul punții din spate, la minimum +10...+15°C.

Pentru a aprecia, în ansamblu, dacă starea termică a echipamentului de rulare și a transmisiei automobilului este cea corespunzătoare pentru probele dinamice sau speciale care trebuie să se execute, criteriul sigur de control este mărimea spațiului rulării libere. De aceea, înaintea încercărilor respective și după rulajul de încălzire, se va efectua proba rulării libere a cărui rezultat se va compara cu cel obținut la determinarea în condiții normale.

Întreținerea tehnică a automobilului. În timpul încercărilor, întreținerea tehnică a automobilelor trebuie făcută în conformitate cu instrucțiunile tehnice întocmite de uzina constructoare. Nerespectarea acestor instrucțiuni poate duce la deteriorări de organe, uzuri premature ale unor piese sau eronarea rezultatelor unor probe de verificare.

Scanned with OKEN Scanner

Instrucțiunile tehnice de întreținere ale uzinei constructoare trebuie elaborate în concordanță cu operațiunile de întreținere prescrise în normele naționale (republicane) care se referă la întreg parcul auto existent în exploatare.

Dacă în programul de încercări se prevede stabilirea normelor de întreținere tehnică a tipului nou de automobil, atunci se vor cerceta atent toate problemele legate de întreținere, se va determina periodicitatea optimă a diferitelor categorii de întreținere tehnică.

Întreținerile tehnice, mai ales la automobilele prototip, se efectuează — pe cît posibil — numai cu ajutorul sculelor și dispozitivelor existente în lotul de bord (lotul p.s.a — piese, scule, accesorii). Aceeași observație în legătură cu micile reparații sau efectuarea reglajelor, cînd se va urmări a se constata dacă sculele din lotul de bord al automobilului respectiv sînt sau nu suficiente pentru o exploatare normală.

Evidența întreținerilor tehnice și a reglajelor se ține într-un registru special, model anexa 3. De asemenea se va ține evidența consumului de materiale de întreținere și de piese de schimb necesare micilor reparații. Consumul și observațiile ce se ivesc cu această ocazie pot servi pentru întocmirea normelor de consum de materiale, de întreținere și eventual norma de reparații curente la automobile noi sau corectarea normelor existente deja la automobilele din exploatare.

Presiunea în pneuri. În tot timpul încercărilor, presiunea în pneurile automobilului trebuie menținută la valoarea prevăzută în instrucțiunile tehnice elaborate de uzina constructoare.

Din experiența exploatării automobilelor se știe că la o micșorare a presiunii în pneuri pînă la 25% din valoarea nominală, durata de exploatare a pneului respectiv se micșorează cu 25—40%. Dacă presiunea în pneuri se micșorează pînă la 50% din valoarea nominală, durata de serviciu scade și mai mult, ajungînd pînă la 60—75% din norma stabilită pentru rulaj.

Creșterea presiunii în pneuri peste valoarea nominală are, de asemenea, o influență negativă asupra duratei de exploatare (durata de serviciu) a anvelopelor respective. Astfel, ridicarea presiunii interioare cu 20% peste valoarea nominală, duce la scurtarea duratei de serviciu a pneului cu 10—15%.

Presiunea normală în pneuri trebuie să se păstreze și pentru a nu influența negativ valorile diverselor performanțe ce se determină în cadrul încercărilor.

Astfel, scăderea presiunii în pneuri poate duce, de exemplu, la eronarea rezultatului măsurării distanței minime la sol a înălțimii platformei de încărcare. Scăderea presiunii în pneuri ducînd la mărirea supra-

Scanned with OKEN Scanner

feței de contact cu solul și deci a suprafeței de frecare, determină mărirea rezistenței la înaintare a automobilului, ceea ce poate duce la micșorarea performanțelor dinamice ale acestuia.

Creșterea presiunii duce la micșorarea suprafeței de contact cu solul, deci la încărcări specifice mari, astfel că la rulajul în terenuri cu capacitatea portantă mică, automobilul se afundă în pămînt și rezistența la înaintare poate căpăta astfel valori din ce în ce mai mari.

Presiunea în pneuri se măsoară cu manometre de construcție specială. Dacă automobilul ce se încearcă dispune de instalație pentru umflarea pneurilor din mers — cazul automobilelor cu mare capacitate de trecere — măsurarea presiunii în pneuri se face cu manometrul de la tabloul de bord.

Trebuie menționat că în situațiile speciale cînd se încearcă automobilele cu mare capacitate de trecere, pentru a verifica rulajul în terenuri desfundate, mlăștinoase, nisipoase sau cu zăpadă afînată se recurge la scăderea presiunii în pneuri pînă la o valoare cu mult sub 50% din presiunea nominală (uneori pînă la 0,5 kgf/cm^2). Cu asemenea presiuni scăzute, mișcarea automobilului este indicat a se face cu viteza micșorată (în viteza I sau a II-a a cutiei de viteze) și pe o distanță de maximum 2 km. După terminarea încercării se umflă imediat pneurile la valoarea nominală prescrisă în norme.

Valoarea presiunii din pneuri se verifică și se înscrie în fișa fiecărei experimentări.

Păstrarea automobilelor. Condițiile de păstrare a automobilelor în perioada încercărilor se stabilesc în programul de încercări, avîndu-se în vedere tipul automobilului și particularitățile funcționării acestuia în timpul exploatării. Se urmărește și se fixează ca măsură importantă excluderea posibilității schimbării arbitrare a stării tehnice a automobilului. Nu se admite executarea fără controlul comisiei de încercare a alimentării, a reglării sau reparării unor defecțiuni.

Un alt aspect al păstrării automobilului îl constituie încălzirea remizelor (garajelor) pe timp rece (iarna). În perioada măsurării dimensiunilor de bază, a încercărilor dinamice și a unor încercări speciale automobilele de orice tip se păstrează în garaje încălzite.

În perioada încercărilor de rezistență (durabilitate) și a unor încercări speciale, cum ar fi verificarea condițiilor de exploatare pe timp rece, automobilele și, în special, autocamioanele se păstrează în afara garajelor (sub cerul liber).

Scanned with OKEN Scanner

Se poate întîmpla ca programul de încercări să cuprindă verificarea influenței negative asupra exploatării automobilelor păstrate în afara garajelor. În acest caz se recomandă să se execute probe comparative cu automobilele păstrate în garaje încălzite și automobilele (de același tip și din același lot de încercare) păstrate în afara garajelor. Trebuie exclusă îmbinarea ambelor feluri de păstrare la același automobil, deoarece acest lucru duce la îngreunarea aprecierii influenței condițiilor de păstrare asupra funcționării ansamblurilor și automobilului în întregime.

Scanned with OKEN Scanner

3. ÎNCERCAREA ANSAMBLURILOR PRINCIPALE ALE AUTOMOBILELOR

În cadrul programului de încercări ale automobilelor, un rol important revine încercărilor pe stand ale ansamblurilor sale principale. Înainte de probele de parcurs și uneori chiar înainte de montaj, se rodează și se încearcă la stand ansambluri ca: motorul, cutia de viteze, cutia de distribuție, diferențialele etc. Aceste încercări se fac cu scopul de a observa funcționarea separată a ansamblurilor (scoase de sub influența unor vibrații de la alte organe ale automobilului încercat), de a descoperi anumite deficiențe încă înainte de a fi montate, de a verifica parametri funcționali și de calitate (caracteristica exterioară a motoarelor, randamentul transmisiei) și de a se efectua un rodaj prealabil care să permită începerea probelor mai repede și eventual scurtarea rulajului de rezistență (pentru verificarea durabilității).

Încercările pe stand se fac de obicei, înaintea probelor de parcurs, dar se repetă cu ocazia „ciclurilor de control" în cadrul verificării durabilității și la sfîrșitul lucrărilor de încercare.

3.1. ÎNCERCAREA MOTORULUI

Verificarea motorului poate să facă parte din programul de încercări al automobilului nou pe care este montat sau poate să fie o cercetare independentă, la realizarea unui motor nou ori modernizat pentru un automobil existent.

Încercarea independentă a motorului nu face obiectul acestei lucrări deoarece, în general, la încercarea unui automobil motorul este deja verificat. Ceea ce se urmărește în acest caz este legat de comportarea

Scanned with OKEN Scanner

motorului respectiv în condițiile noului automobil: influențele reciproce (dintre automobil și motor) în condițiile reale de exploatare, stabilirea reglajelor optime pentru realizarea celor mai economice condiții de lucru ale motorului, verificarea calităților de pornire, de mers încet, de stabilitate a funcționării, verificarea unor organe (pompa de ulei, de apă) în condițiile exploatării pe automobilul încercat.

În ansamblu, în cadrul programului de verificare a motorului, se disting următoarele lucrări:

— măsurarea pieselor principale și întocmirea fișelor de micromăsurări (model anexa 1);

— rodajul;

— reglajul corespunzător și verificarea periodică a acestuia pentru realizarea celor mai economice condiții de exploatare;

— ridicarea caracteristicii exterioare;

— montarea motorului pe automobilul ce se experimentează;

— verificarea comportării în condiții speciale de exploatare (pornirea și funcționarea în condiții de temperatură scăzută a mediului ambiant, sub —25°C; funcționarea în condiții de temperatură ridicată, peste +30°C sau în condiții de praf;

— verificarea periodică în timpul încercării a puterii dezvoltate de motor și transmisă roților motoare, cu scopul de a controla dereglările ce apar în exploatare;

— verificarea fiabilității.

Măsurarea pieselor principale și întocmirea fișelor de măsurări se execută în condițiile arătate și pentru restul pieselor automobilului încercat, la cap. 16.

Rodajul și reglajele motoarelor se efectuează în conformitate cu indicațiile din norma internă a uzinei.

Caracteristica exterioară reprezintă curbele de variație a puterii efective P, a cuplului efectiv M, a consumului orar G și a consumului specific g, în funcție de turația motorului. Caracteristica exterioară se ridică la motorul avînd montat pe el întreg echipamentul auxiliar propriu.

La motoarele cu aprindere prin scînteie, caracteristica exterioară (fig. 3.1) se ridică fără limitator de turații, cu clapeta de admisiune complet deschisă, de la turația minimă de funcționare n_{min} pînă la o turație care este cu 10% mai mare decît turația corespunzătoare puterii maxime. Punctele din diagrama din fig. 3.1 se obțin prin variația sarcinii la frînă, din care rezultă și variația turației.

Scanned with OKEN Scanner

La motoarele cu aprindere prin comprimare, caracteristica exterioară se ridică, de obicei, cu cremaliera la cursa maximă (pînă la tampon) și cu regulatorul de turație în funcțiune.

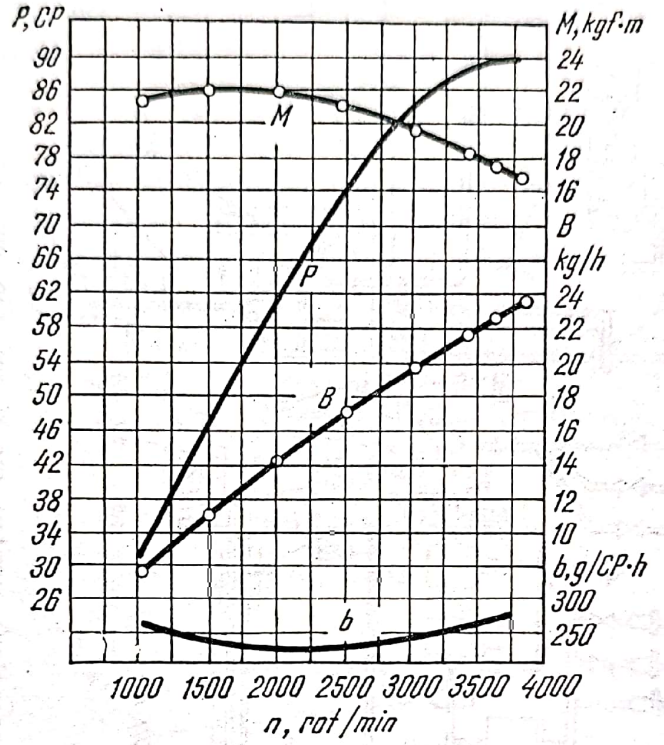


Fig. 3.1. Caracteristica exterioară a motorului cu aprindere prin scînteе.

Caracteristica exterioară se ridică la motorul automobilului de încercat, la începutul experimentării, după intervale de 25 000—30 000 km efectivi și la sfîrșitul rulajului de rezistență.

Aprecierea comportării motoarelor în condițiile exploatării în perioada rulajului de rezistență se face comparînd caracteristicile exterioare ridicate la intervalele arătate mai înainte. De obicei, după primul interval, performanțele motorului cresc datorită rodajului complet efectuat în această perioadă; apoi se mențin constante pe unul sau două intervale, după care încep să scadă. Către sfîrșitul perioadei care se apropie de norma stabilită între două reparații capitale (cam aproximativ cît durează rulajul de rezistență din programul încercărilor) performanțele motorului scad uneori cu aproximativ 25—30%. Această scădere a performanțelor este însoțită de un consum mare de combustibil și lubrifianți, de un mers neregulat și este un indiciu sigur că motorul are nevoie de reparație capitală.

Scanned with OKEN Scanner

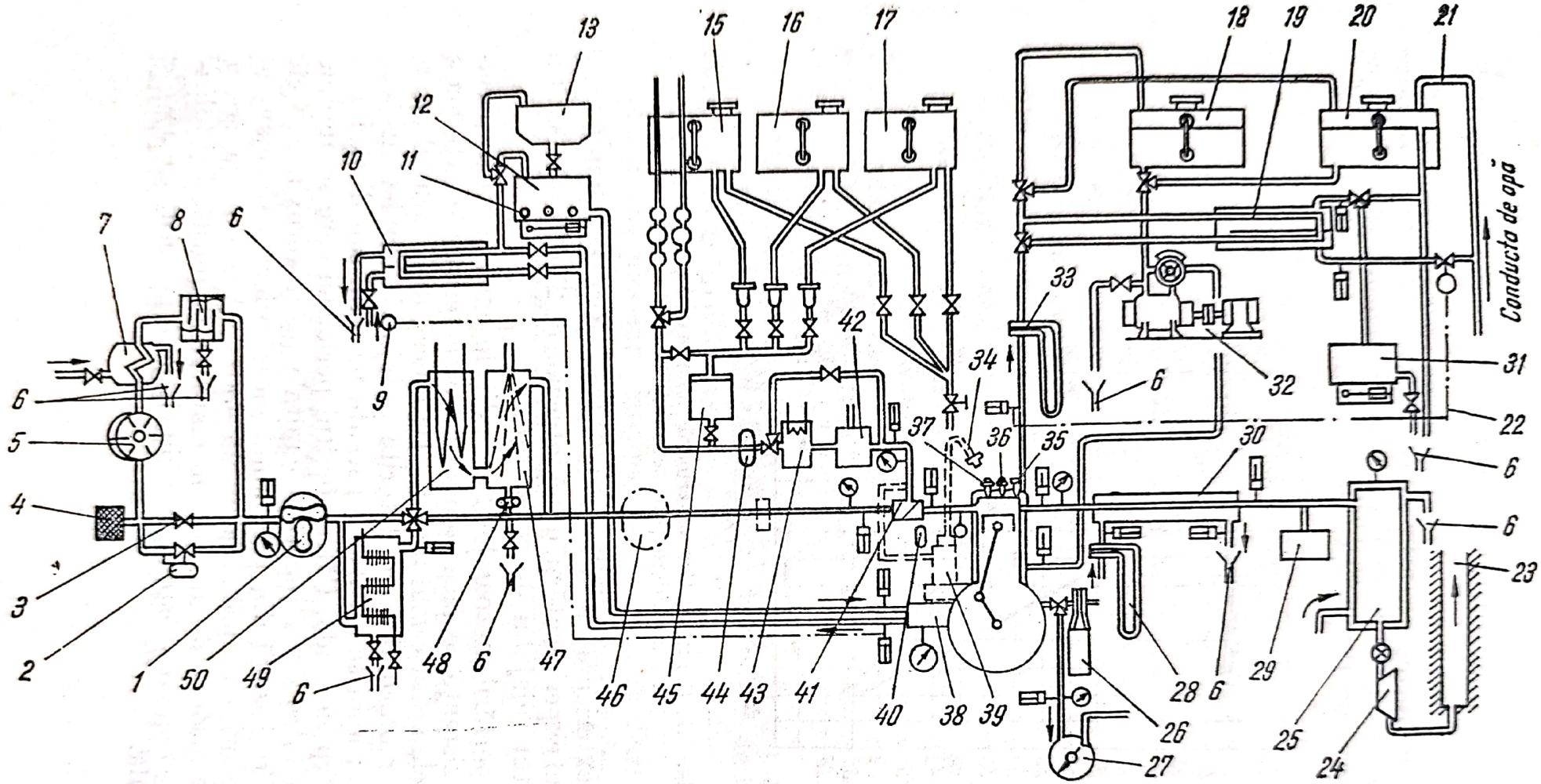


Fig. 3.2. Schema instalației complexe pentru încercarea motoarelor:

1 — contor de aer; *2* — regulator automat al presiunii aerului; *3* — regulator manual al presiunii aerului; *4* — filtru de aer; *5* — compresor de aer; *6* — pîlnii de scurgere a apei de răcire; *7* — răcitor; *8* — separator al uleiului din apă; *9* — regulator al temperaturii uleiului; *10* — răcitor de ulei; *11* — preîncălzitor de ulei; *12* — balanță pentru determinarea consumului de ulei; *13* — rezervor de ulei; *14* — rezervoare etalonate; *15, 16, 17* — rezervoare cu combustibil; *18* — rezervor pentru lichidul de răcire; *19* — răcitor de întoarcere; *20* — rezervor pentru apă de răcire; *21* — conducta pentru apă rece suplimentară; *22* — regulator automat al răcitorului de întoarcere; *23* — colectorul gazelor de evacuare; *24* — ventilator; *25* — toba de evacuare; *26* — manometru înregistrator din instalația de evacuare a gazelor din carter; *27* — contor de gaze evacuate din carter; *28* — contor de măsurare a apei de răcire; *29* — aparat pentru analiza gazelor evacuate; *30* — calorimetru pentru determinarea căldurii cedate de gazele de evacuare; *31* — balanța pentru determinarea debitului de apă din radiator; *32* — pompa de apă; *33* — apometru; *34* — injector; *35* — priza de presiune pentru indicator; *36* — termocuplu pentru camera de ardere; *37* — bujie de aprindere cu termocuplu; *38* — pompa de ulei; *39* — pompa de injecție; *40* — robinet de aerisire; *41* — clapeta pentru reglarea aerului; *42* — răcitor de combustibil; *43* — preîncălzitor de combustibil; *44* — pompa de combustibil; *45* — contor de combustibil; *46* — contor de aer; *47* — umezitor de aer; *48* — pompă; *49* — răcitor de aer pînă la —50°C; *50* — preîncălzitor de aer pînă la +200°C.

Scanned with OKEN Scanner

Caracteristica exterioară se determină cu ajutorul unor standuri de probe înzestrate cu instrumente şi aparate ce permit determinarea puterii şi cuplului motor, turaţiei corespunzătoare acestor parametri, consumului de combustibil, condiţiilor meteorologice în care are loc experimentarea, temperaturii în diverse puncte ale sistemelor de răcire şi ungere, depresiunii în colectorul de admisiune, elementelor de reglaj ale aprinderii şi carburaţiei, elementelor componente ale gazelor arse, măsurarea consumului de aer şi înregistrarea diagramelor indicate.

În fig. 3.2 se arată schematic un stand de încercat motoare. La încercarea automobilului în teren este necesar să se determine în diferite situaţii de exploatare puterea utilă a motorului, fără demontarea acestuia de pe autovehicul. Puterea utilă a motorului se poate afla indirect prin forţa de tracţiune determinată cu remorca dinamometrică (v. cap. 5) sau se poate măsura cu ajutorul unui vacuummetru (fig. 3.3), folosind depresiunea din conducta de admisiune.

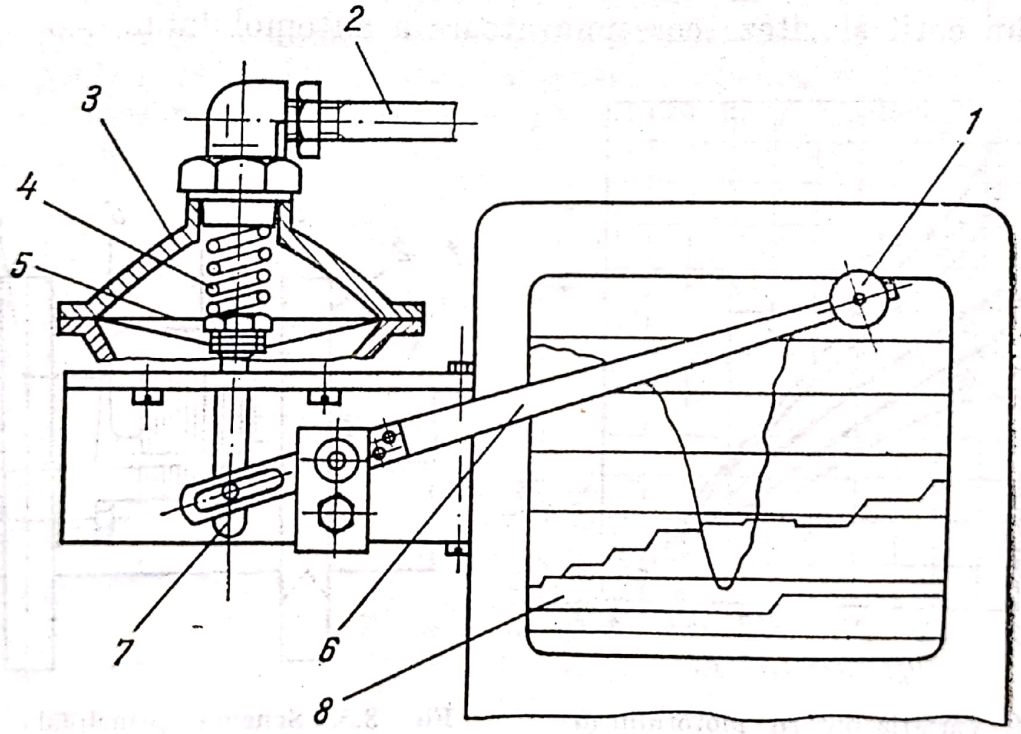


Fig. 3.3. Schema instalaţiei pentru înregistrarea depresiunii din conducta de admisiune a motorului, pe banda aparatului spaţiu — viteză — timp.

Dispozitivul din fig. 3.3 permite înregistrarea depresiunii în conducta de admisiune a motorului pe banda aparatului „roata 5-a", simultan cu înregistrarea spaţiului, vitezei şi timpului mişcării automobilului.

Scanned with OKEN Scanner

În corpul *3* este fixată membrana *5*, legată prin tija *7* și pîrghia *6*, de creionul *1*. Membrana este tensionată prin arcul *4*, iar spațiul de deasupra ei comunică, prin tubul *2*, cu conducta de admisiune a motorului automobilului încercat. Depresiunea din conducta de admisiune atrage membrana, care comprimă arcul *4*, deplasînd tija *7* și, o dată cu aceasta, și creionul *1* pe banda mobilă *8* de hîrtie a aparatului.

Pentru determinarea puterii utile a motorului în timpul mersului automobilului cu acest dispozitiv se stabilește, în prealabil, relația între puterea utilă, depresiunea din conducta de admisiune și turația arborelui cotit. Această relație se stabilește pe standul de probă, la diferite sarcini (deschideri ale clapetei de accelerație) și la diferite turații constante ale arborelui cotit. Variația puterii motorului în funcție de valoarea depresiunii în conducta de admisiune este aproape liniară (fig. 3.4). Măsurînd, în timpul deplasării automobilului, depresiunea din galeria de admisiune, pe baza relațiilor stabilite în prealabil, se poate găsi valoarea instantanee a puterii utile la turația respectivă a arborelui cotit și viteza corespunzătoare a automobilului.

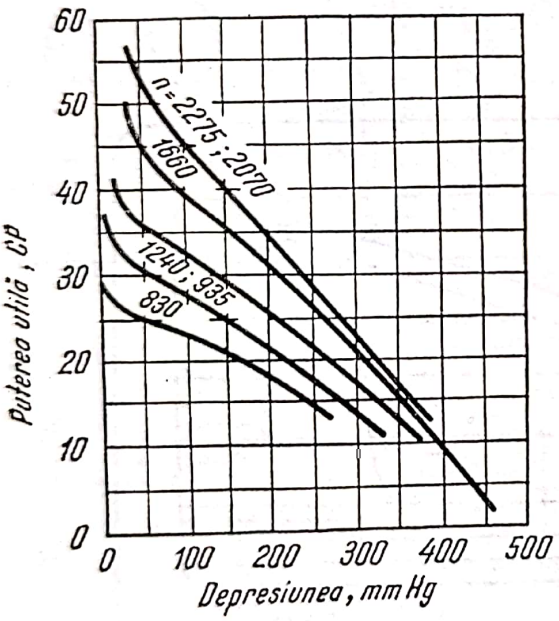


Fig. 3.4. Variația puterii motorului în funcție de depresiunea în conducta de admisiune pentru diferite turații ale arborelui cotit.

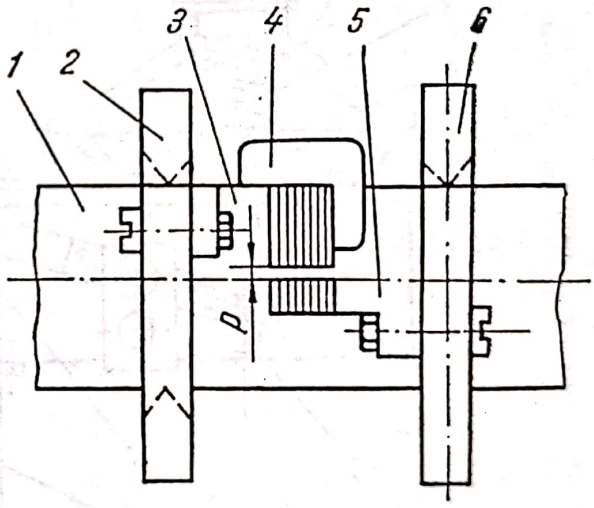


Fig. 3.5. Schema principială a unui cuplaj dinamometric.

Puterea motorului montat pe automobil se mai poate determina cu dispozitive dinamometrice montate pe una din axele de transmisie (de exemplu pe cea cardanică), care măsoară torsiunea sub influența

momentului de rotație transmis. Schema de principiu a unui cuplaj dinamometric este arătată în fig. 3.5. De arborele *1* al cuplajului sînt fixate rigid inelele *2* și *6*, la o anumită distanță unul de altul. De inelul *2* este legat un transformator, care are miezul *3* cu bobinaj primar și secundar *4*, iar de inelul *6* este legat rotorul *5*. Bobinajul primar al transformatorului este alimentat cu curent alternativ iar în bobinajul secundar ia naștere un curent care este determinat de raportul dintre spirele ambelor bobine și de proprietățile de inducție ale miezului. Torsionarea arborelui produce variația întrefierului, care la rîndul său, influențează asupra tensiunii din bobinajul secundar, înregistrată de un aparat de măsură sau de un oscilograf. După o scară stabilită în prealabil se poate citi direct valoarea instantanee a puterii motorului.

Verificarea periodică a motorului în timpul experimentărilor se face (pe stand sau pe automobil) cu ajutorul: turometrelor mecanice sau electrice, pentru măsurarea turației arborelui cotit; termometrelor distanțiale, pentru verificarea regimului termic în funcționare; debitmetrelor, pentru determinarea consumului de combustibil; analizoarelor de gaze, pentru verificarea indirectă a carburației și a procesului de ardere; aparatelor pentru măsurarea avansului la aprindere și a calității scînteii etc.

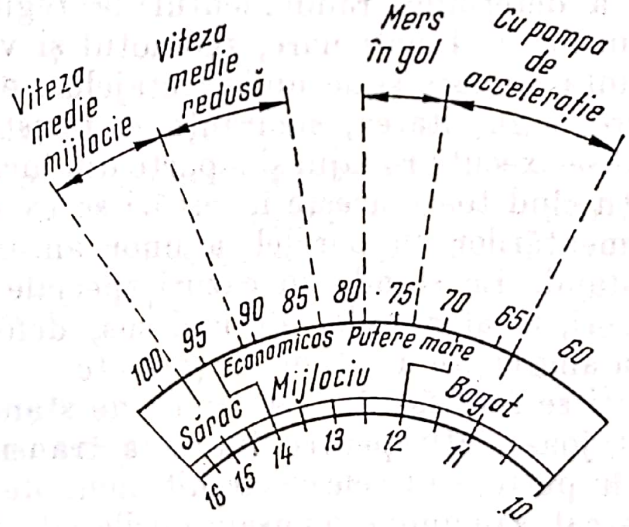


Fig. 3.6. Scara aparatului Cambridge.

Pentru reglarea carburației se folosește aparatul Cambridge, al cărui ecran este arătat în fig. 3.6. Scara inferioară reprezintă raportul dintre aer și benzină din amestecul carburant, 10 indicînd un amestec foarte bogat iar 16— un amestec foarte sărac. Scara superioară, cu gradații de la 60 la 100, reprezintă randamentul arderii.

Scanned with OKEN Scanner

Verificarea durabilității și siguranței în funcționare se execută în cazul unor lucrări de omologare a motoarelor noi, pe standuri de probă și pe automobile în mod similar cu restul ansamblurilor acestora. Durabilitatea și siguranța în funcționare se verifică după programe stabilite, avînd la bază standardele de stat existente și normele interne întocmite de uzina furnizoare. După încercare, motorul se demontează și se măsoară uzura pistoanelor, bolțurilor, segmenților, cilindrilor (sau cămășile de cilindru), arborelui cotit, cuzineților arborelui cu came etc. Rezultatele măsurărilor și interpretarea lor se face în mod similar cu cele ale altor ansambluri (v. cap. 16).

3.2. VERIFICAREA TRANSMISIEI AUTOMOBILELOR ÎN ÎNTREGIME

Ansamblurile importante ale transmisiei automobilului sînt: ambreiajul, cutia de viteze, cutia de distribuție, puntea sau punțile motoare cu angrenajul de unghi și grupul diferențial. Încercările se fac, în general, întregii transmisii și fiecărui ansamblu în parte. Scopul acestor încercări este de a determina randamentul la regimul de încărcare, regimul temperaturilor de funcționare, zgomotul și vibrațiile în timpul funcționării, ușurința cuplării și decuplării etajelor, eficacitatea ungerii, condițiile de răcire, etanșeitatea, siguranța și rezistența la uzură. În principiu, pe stand se execută rodajul și o parte din încercările anterioare. Sînt însă și situații cînd toate aceste încercări se execută integral, cum este cazul experimentărilor în paralel a unor ansambluri din lot, pe automobil și pe stand. La stand, în cazuri speciale de experimentare, se determină uneori, în afara celor de mai sus, deformația arborilor și carterelor, corecta angrenare a roților dințate etc.

Pentru încercări se folosesc diverse tipuri de standuri, cele mai precise și mai avantajoase, atît pentru întreaga transmisie cît și pentru fiecare ansamblu în parte, sînt cele cu circuit închis de putere. La acestea, transmisia de încercat, sau unul din ansamblurile sale, formează împreună cu mecanismele standului un circuit cinematic închis, care poate fi încărcat cu cuplul de rotație, prin răsucirea în prealabil a arborilor lui. Acționarea se face cu un motor electric de putere relativ mică, consumată doar pentru învingerea rezistențelor mecanice și hidraulice din instalație. Motorul electric se montează de obicei oscilant, pentru a permite să se afle cu ușurință puterea dezvoltată de el la diferite turații și sarcini din interiorul circuitului închis.

Scanned with OKEN Scanner

Avantajele standurilor care folosesc principiul conturului închis de putere sînt evidente: se reduce considerabil consumul de energie necesar pentru crearea sarcinii; se exclude necesitatea unor motoare electrice și instalații de frînare de puteri mari; se permite determinarea randamentului transmisiei automobilului cu o precizie suficientă, deoarece puterea măsurată cu ajutorul motorului electric este egală cu pierderile din întregul sistem cinematic.

Trebuie însă remarcat că aflarea pierderilor de putere din ansamblul încercat se poate face cunoscînd pierderile din restul sistemului. Acest lucru se obține prin încercarea prealabilă a conturului închis, în care ansamblul de încercat este înlocuit cu un grup de roți dințate al cărui randament este cunoscut. Diferența dintre puterea motorului în primul și în cel de-al doilea caz dă pierderea de putere în ansamblul încercat.

În fig. 3.7 este reprezentat schematic un stand cu circuit închis de putere, pentru încercarea transmisiei automobilului. Motorul electric *1* rotește, prin reductorul *2*, axul conductor al transmisiei de încercat *3*, care, prin angrenajele *4*, *7* și *13*, cuplajul elastic *5* și arborele *6*, este legat la o transmisie identică *8*. Circuitul cinematic închis este format de transmisia de încercat *3*, transmisia auxiliară *8*, axul *6* și angrenajele cu roți dințate.

Răsucirea prealabilă a axelor din întregul sistem închis se face cu ajutorul unui dispozitiv montat pe una din roțile dințate *12*; *4* sau *7*. Valoarea momentului de rotație la care este supusă transmisia de încercat se determină prin răsucirea axului *10* cu ajutorul țevii *9*, și arcului indicator *11*. Axul gradat *10* permite, cu precizie suficientă, determinarea valorii momentului de rotație la care este supusă transmisia de încercat.

Altă metodă de verificare a răsucirii prealabile a sistemului închis este aceea a determinării deplasării unghiulare relative a flanșelor cuplajului *5*, care se poate face cu un dispozitiv mecanic, hidraulic sau pneumatic.

Punerea în mișcare a întregului sistem, în sarcină, permite să se verifice elementele caracteristice de funcționare ale transmisiei automobilului. Se determină astfel pierderile de putere din transmisie, scăzînd din puterea consumată de motorul electric oscilant, care este egală cu pierderile din întregul sistem cinematic, pierderile instalației propriu-zise.

Scanned with OKEN Scanner

Încercările se fac la diferite turații și sarcini, motorul și transmisia fiind încălzite la temperatura de regim de 80—100°C printr-o funcționare în sarcină de circa 20—30 min.

În timpul verificărilor se urmărește regimul temperaturilor la diferite sarcini și turații, modul de cuplare a diverselor etaje, etanșeitatea

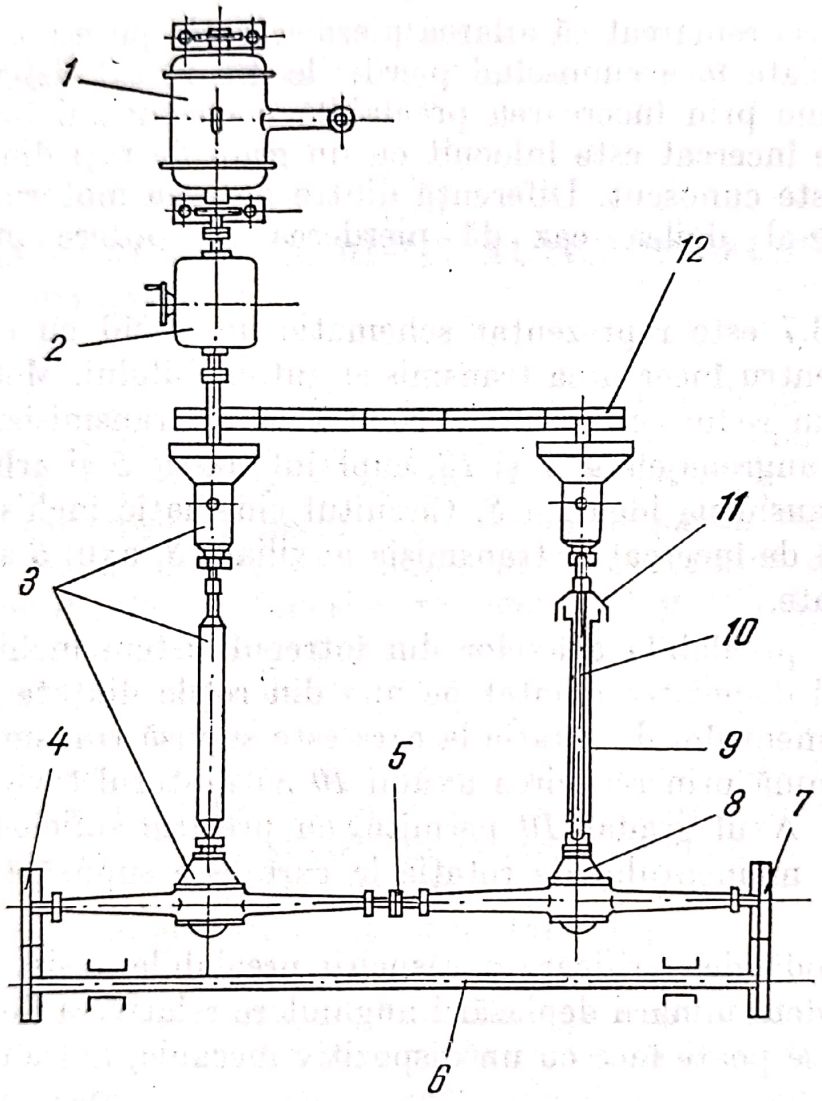


Fig. 3.7. Schema standului de probă cu circuit închis de putere pentru încercarea transmisiei automobilului.

etc. Rezultatele obținute se înscriu în fișele de experimentare. Eventualele defecțiuni neînsemnate care apar se înscriu, de asemenea, în fișă, se remediază și apoi se repetă probele respective.

Scanned with OKEN Scanner

3.3. ÎNCERCAREA AMBREIAJULUI

Încercarea ambreiajului automobilului are ca obiective: determinarea cuplării line (fără șocuri), gradul de alunecare, capacitatea de absorbție a oscilațiilor de rotație ale motorului, regimul de temperatură, siguranța și rezistența la uzură a pieselor aflate în frecare.

Standul de încercare utilizat este reprezentat schematic în fig. 3.8. Ambreiajul de încercat *6* se montează pe axul *4*, prin cuplajul *3*, cu motorul electric *2*, care este prevăzut cu regulatorul de turații *1*. Motorul electric trebuie să aibă puterea și turația corespunzătoare cu motorul de automobil al cărui ambreiaj se încearcă, ceea ce reprezintă un dezavantaj necesitînd cheltuieli ridicate de investiții pentru spații corespunzătoare. Excitatorul special *5*, format dintr-un dispozitiv cu mase suspendate electric care dau un moment pulsator, avînd rolul să creeze oscilațiile de rotație care se produc în timpul funcționării motorului cu ardere internă. Pe axa *21* se montează partea condusă a ambreiajului iar la o extremitate sînt montate garniturile de volanți schimbabili *13*, *14* și *15*, care au rolul să înlocuiască mișcarea de translație și de rotație a masei automobilului. Rezistența de rulare și pierderile prin frecarea în transmisia automobilului sînt înlocuite prin sarcina creată de frîna *11*,

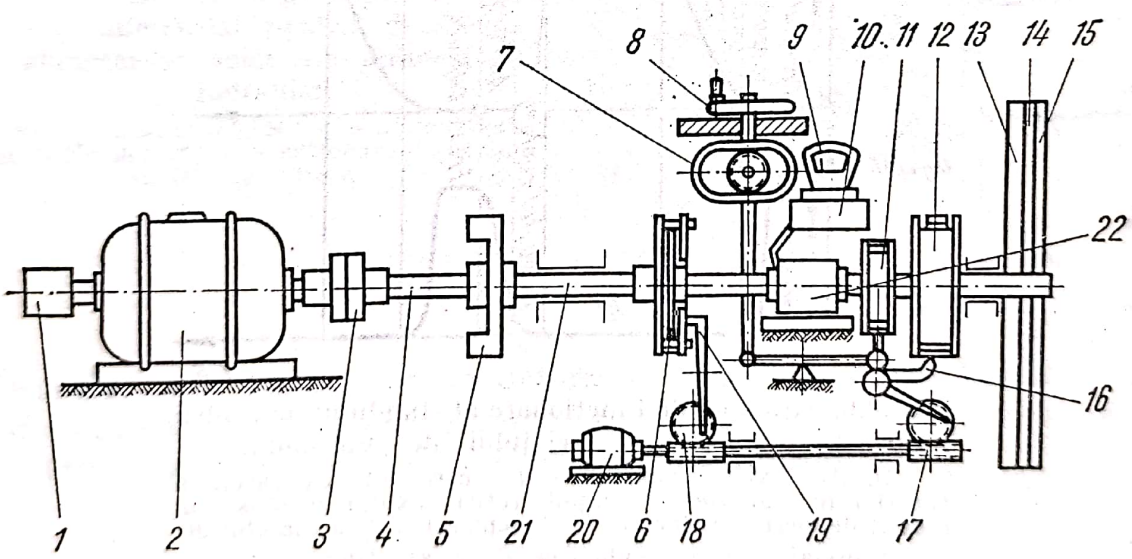


Fig. 3.8. Schema standului de probă pentru încercarea ambreiajului de automobil.

a doua frînă *12* avînd rolul de a frîna periodic întregul sistem. Prin reductorul cu șurub melc *11* și *18*, motorul electric *20* acționează pîrghiile *16* și *19*, care cuplează periodic ambreiajul încercat și frîna *12*. Cuplajul dinamometric *22*, prin amplificatorul *10* și aparatul de înre-

gistrare *9*, înscrie valoarea momentului de rotaţie ce acţionează pe axul condus, precum şi caracterul variaţiei lui la cuplarea şi decuplarea ambreiajului. Momentul de rotaţie absorbit de frîna *11* se determină cu ajutorul dispozitivului dinamometric *7* al cărui volant *8* serveşte chiar la acţionarea frînei.

Unele standuri sînt utilate şi cu frîne de aer, care reproduc rezistenţa aerului ce trebuie să crească proporţional cu pătratul vitezei.

Modul de funcţionare a standului este următorul: momentul de rotaţie constant dat de motorul electric este transmis şi transformat de către excitatorul de oscilaţii într-un moment cu variaţie periodică, care acţionează prin ambreiajul încercat asupra axului cu volanţi, pînă cînd acesta capătă turaţia axului conducător. În acest moment ambreiajul

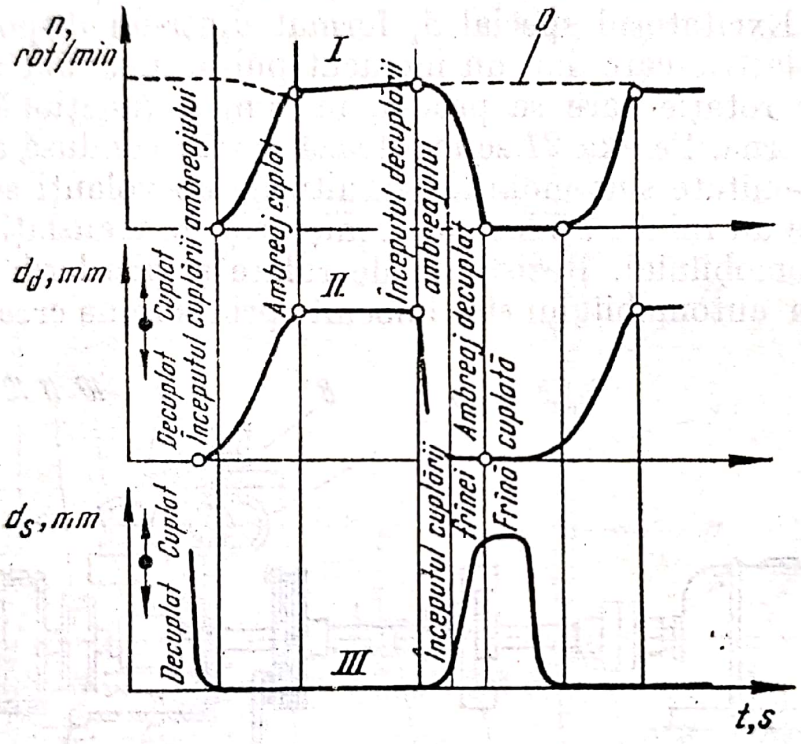


Fig. 3.9. Graficul de funcţionare al standului de probă pentru încercarea ambreiajului de automobil:

0 — turaţia axului conductor; *I* — caracteristica variaţiei turaţiei în funcţie de timpul rotirii axului condus cu masele de inerţie (volanţi); *II* — deplasarea d_d a discului de ambreiaj; *III* — deplasarea d_s a saboţilor frînei.

este decuplat, iar frîna *12*, comandată prin pîrghia *16*, opreşte întreaga parte condusă a standului. Acesta este un ciclu care se repetă după numărul prevăzut în programul de încercări.

Funcţionarea standului este reprezentată grafic în fig. 3.9. Cuplarea lină a ambreiajului se determină prin creşterea momentului de rotaţie

care se înregistrează cu ajutorul cuplajului dinamometric. Pentru a permite găsirea rezervei de ambreiere, se determină valoarea momentului maxim transmis de ambreiaj. Acest lucru se realizează mărind treptat sarcina dată de frîna *12*, pînă ce ambreiajul începe să alunece.

Automobilele moderne sînt înzestrate din ce în ce mai mult cu ambreiaje hidraulice. Încercarea acestor ambreiaje poate fi făcută în instalații similare cu cea descrisă anterior. Se întrebuințează însă frecvent standurile obișnuite pentru încercarea motoarelor. Motorul împreună cu ambreiajul hidraulic se încearcă ridicîndu-se caracteristica externă și determinîndu-se valoarea alunecării din ambreiajul hidraulic, pentru fiecare regim de lucru, precum și temperatura lichidului din acesta. Alunecările mari se determină direct prin diferența turațiilor între axul conducător și axul condus. Valorile mai mici ale alunecărilor se pot măsura însă cu unele mecanisme diferențiale speciale, construite în acest scop. Schema principială a unui asemenea mecanism este arătată în fig. 3.10. Acest mecanism este format dintr-un angrenaj planetar

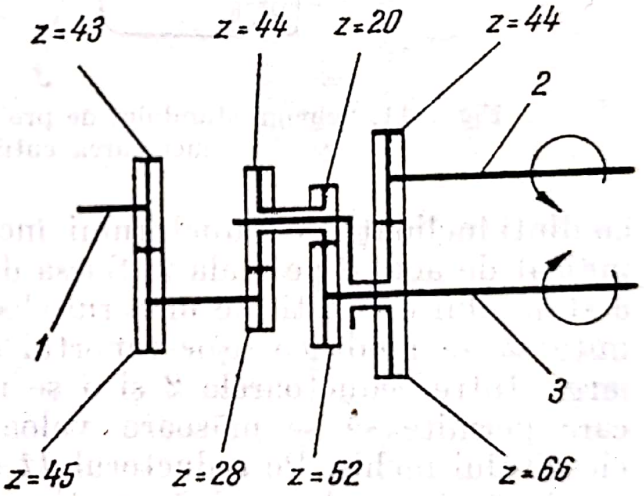


Fig. 3.10. Schema de principiu a mecanismului diferențial pentru determinarea alunecărilor mici ale ambreiajului hidraulic:
1 — axul acului indicator; *2* — acționare de la arborele motor; *3* — acționare de la axul cutiei de viteze.

diferențial care permite să se determine diferența între turațiile arborilor conducător și condus ai ambreiajului hidraulic, cu ajutorul unui ac indicator legat la unul din arborii mecanismului.

3.4. ÎNCERCAREA CUTIEI DE VITEZE

Cea mai economică instalație pentru încercarea cutiei de viteze la stand este cea cu circuit închis de putere (fig. 3.11). Circuitul este format din cutiile de viteze *8* și *9*, ce se încearcă simultan, și din reductoa-

rele *5* și *11*. Un dispozitiv special montat pe reductorul *5* permite, cu ajutorul volantului *4*, să se încarce, în prealabil, cu o anumită sarcină întregul circuit. Acesta se realizează astfel: se rotește volantul *4*, care strînge un arc spiral puternic, ce deplasează axial una din roțile dințate

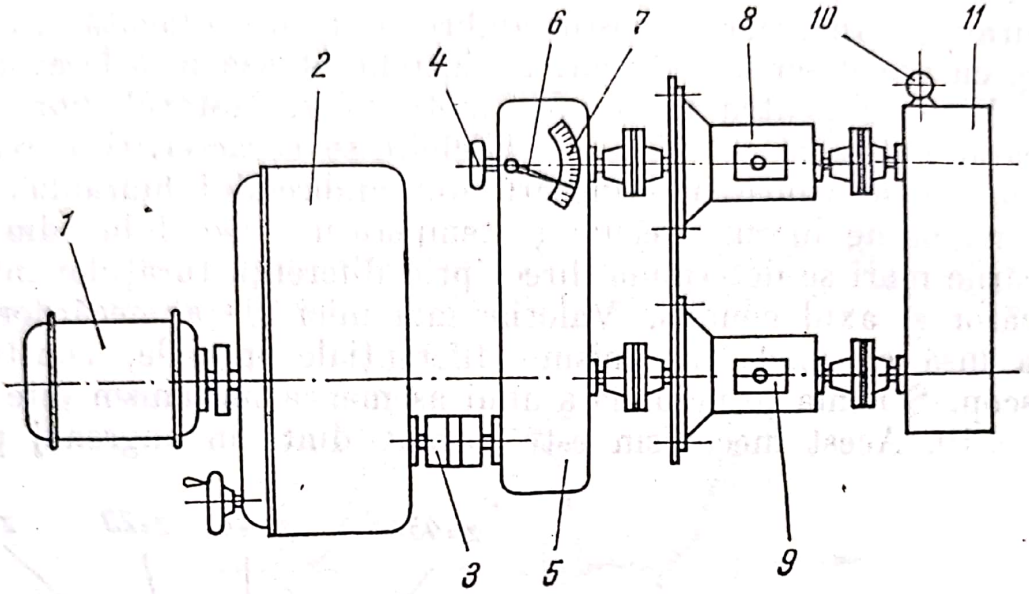


Fig. 3.11. Schema standului de probă cu circuit închis de putere pentru încercarea cutiilor de viteze.

cu dinți înclinați ale reductorului, încărcînd astfel circuitul cu un moment indicat de acul *6* pe scala *7*. Sursa de acționare a arborelui de antrenare a standului o constituie motorul electric *1*, care, prin reductorul *2*, permite să se modifice ușor raportul de transmitere în limite destul de largi. Între reductoarele *2* și *5* se montează cuplajul dinamometric *3*, care permite să se măsoare valoarea momentului de rotație aplicat circuitului închis. Pe reductorul *11* se montează tahometrul *10*, cu ajutorul căruia se determină turația arborilor.

Determinarea randamentului cutiilor de viteze precum și restul probelor sînt identice cu cele arătate la încercarea întregii transmisii.

La cutia de viteze, în special la prototipuri, se mai încearcă rigiditatea statică și rezistența mecanică a pieselor. Aceste încercări se realizează pe standuri speciale, tot cu motoare electrice, dar cu reductoare cu raport mare de transmitere, cuplate cu arborele primar al cutiei de viteze ce se experimentează. Cu asemenea reductoare se poate mări momentul aplicat cutiei de viteze pînă la apariția deformațiilor permanente sau distrugerea piesei cele mai slabe. Rigiditatea arborilor, lagărelor și carterelor se determină cu ajutorul comparatoarelor montate în zonele critice.

Scanned with OKEN Scanner

Aprecierea zgomotelor se face de multe ori numai auditiv, după rutina experimentatorului. O apreciere mai precisă se poate face utilizînd instalații amplificatoare cu microfon, care permit înregistrarea fenomenelor acustice și legătura lor cu regimul de funcționare. Deoarece zgomotul produs de angrenarea roților dințate depinde de sarcină, verificările se fac numai în sarcină. Înainte de încercare, uleiul din cutia de probă trebuie să ajungă la temperatura de regim, de aproximativ 80—100°C. Pentru eliminarea influenței zgomotelor exterioare, probele de zgomot se efectuează în camere speciale, izolate acustic.

3.5. ÎNCERCAREA PUNȚII MOTOARE

Cel mai indicat stand pentru încercarea punții motoare este construit pe principiul circuitului închis de putere (fig. 3.12). Circuitul este format

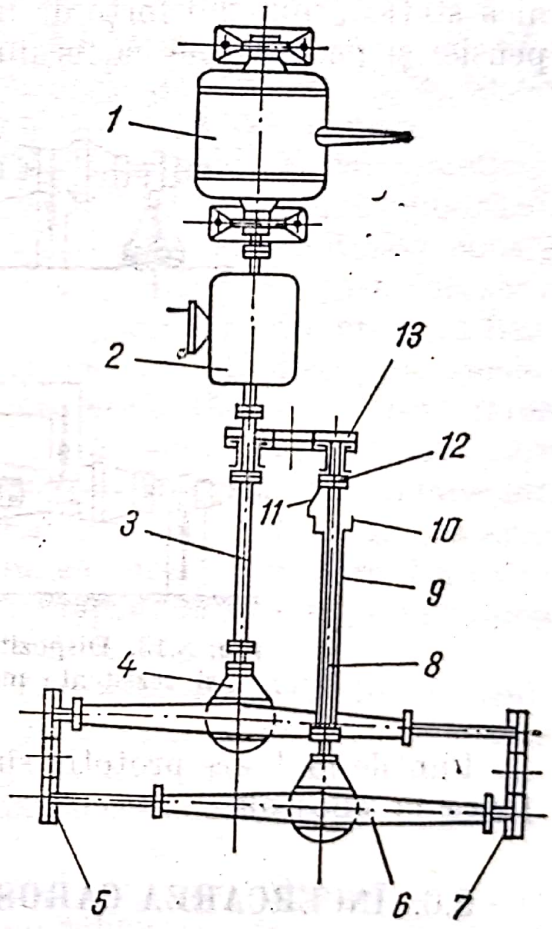


Fig. 3.12. Schema standului de probă cu circuit închis de putere pentru încercarea punții motoare (transmisiei principale, diferențialului și axelor planetare).

din punțile motoare *4* și *6*, așezate una sub alta, axele cardanice *3* și *8* și angrenajele *5*, *7* și *13*. Încărcarea circuitului se face prin răsucirea axului cardanic *8*, cu ajutorul cuplajului special *12*. Cu mecanismul

dinamometric (*8*, *9*, *10* și *11*) se determină valoarea momentului de răsucire. Antrenarea sistemului se face cu motorul electric oscilant *1*, prin reductorul *2*.

Modul de funcționare a standului este asemănător celor descrise anterior. Probele de încercare sînt, de asemenea, similare cu cele de la încercarea transmisiei sau cutiei de viteze. Verificarea rigidității și a rezistenței mecanice a pieselor punții motoare se face cu ajutorul unui motor electric și a unui reductor cu raport mare de transmitere, ca în cazul cutiei de viteze.

Măsurarea momentului de încercare, ce crește treptat, se face cu ajutorul unor dinamometre montate la capetele exterioare ale axelor planetare.

Deformațiile axelor, lagărelor și ale carterului, ce apar pe timpul încercării, se măsoară cu ajutorul unor comparatoare.

La punțile motoare se mai determină rigiditatea și rezistența mecanică statică, aplicînd forțe de încovoiere pe locurile de prindere ale suspensiei și pe capetele carterului (fig. 3.13).

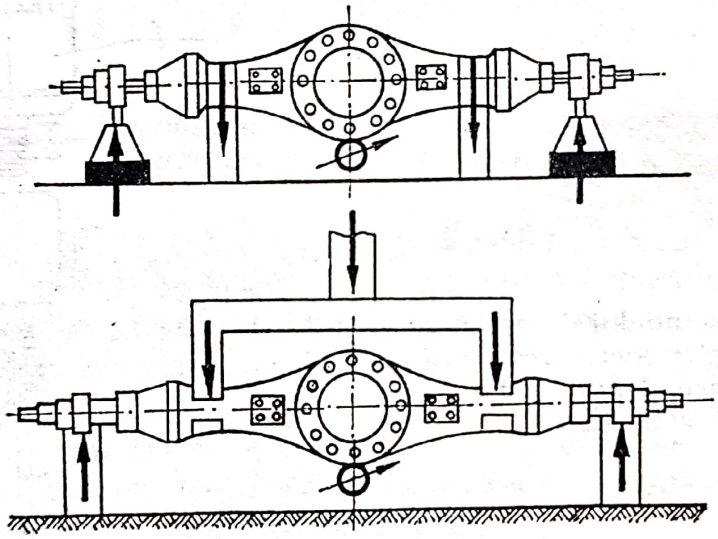


Fig. 3.13. Dispozitiv pentru încercat rigiditatea și rezistența mecanică a punții din spate.

Punțile motoare prototip sînt supuse și la alte probe, cum ar fi rezistența la oboseală.

3.6. ÎNCERCAREA CAROSERIILOR

Încercarea dinamică a caroseriilor de automobile, în scopul determinării rezistenței și a deformărilor lor la solicitări variabile de încovoiere și torsiune, se efectuează, de obicei, pe standuri amenajate spe-

cial. La stand se pot determina și alte caracteristici dinamice ale caroseriei: frecvența oscilațiilor proprii, dependența deformațiilor de solicitarea dinamică, caracteristica de oboseală etc.

Standurile oferă avantajul că permit încercarea caroseriei fără a implica și solicitarea altor subansambluri ale automobilului, a căror încercare nu prezintă interes (șasiul, punțile, motorul, roțile), în timp ce la încercările de parcurs toate elementele automobilului sînt mai mult sau mai puțin solicitate. Totodată, regimul de încercare la stand poate fi bine cunoscut, dirijat, și, după necesitate, accelerat în limitele dorite. Încercările la stand sînt deosebit de utile și pentru realizarea unor construcții de caroserii de egală rezistență, diferitele variante constructive putîndu-se verifica într-un timp relativ scurt. Prin încercări periodice la stand se pot stabili, în caz de necesitate, schimbările care trebuie introduse în procesul de execuție al caroseriei respective.

Un dezavantaj al încercărilor la stand îl prezintă stabilirea unei echivalențe între durata și regimul încercării și un parcurs real al automobilului, în decursul căruia solicitările caroseriei să fie aceleași.

În ultimul timp, una din cele mai folosite metode pentru cercetarea deformațiilor și a tensiunilor din caroserii este metoda tensometrării.

O metodă mai expeditivă și care oferă mai ales date calitative constă în utilizarea unor lacuri casante (de tipul stresscoat), cu care caroseria se acoperă și care, în urma deformației și a tensiunilor care apar, se fisurează. După direcția fisurilor apărute, se pot stabili direcțiile tensiunilor principale în diferite puncte ale caroseriei. Pentru determinarea mărimii tensiunilor, se acoperă cu lac o bară sau o placă etalon, care este supusă la deformații pînă ce apar fisuri în stratul de lac. Cunoscînd efortul la care a fost supus elementul etalon în momentul în care au apărut fisurile lacului, se poate calcula tensiunea corespunzătoare din caroserie. Avantajul folosirii lacurilor constă în faptul că se pot pune comod în evidență cele mai solicitate regiuni ale caroseriei.

Un procedeu modern de încercare a caroseriilor constă în determinarea preliminară, cu ajutorul lacurilor casante, a celor mai solicitate zone ale caroseriei, ulterior plasîndu-se în zonele respective mărci tensometrice, care permit să se măsoare mărimea tensiunilor și deformațiilor.

Cu ajutorul oscilografelor se pot înregistra, prin filmare, variația eforturilor unitare și deformațiile în timpul solicitării caroseriei la stand pentru diferite cicluri de solicitare.

Standurile pentru încercarea dinamică a caroseriilor existente în prezent, deși ca realizare constructivă foarte variate, constau în principiu din următoarele elemente comune:

Scanned with OKEN Scanner

— un suport pe care se fixează caroseria în condiții similare montajului pe automobil, care să permită solicitarea ei conform schemei propuse;

— o instalație pentru acționarea dinamică a caroseriei (mecanisme cu excentric, vibratori mecanici sau electrodinamici), care trebuie să permită reglarea după dorință a parametrilor ciclurilor de solicitare dinamică (amplitudinea, frecvența);

— aparatajul de control și măsurare.

În general nu există standuri universale pentru încercarea caroseriilor, uzinele constructoare sau unitățile de încercare realizîndu-și instalațiile de încercare care convin cel mai bine tipului și caracteristicilor caroseriei încercate.

Există standuri care permit încercarea caroseriei numai la torsiune sau numai la încovoiere. Cele mai moderne standuri permit încercarea caroseriei la solicitări combinate de încovoiere și torsiune, evident în condiții mai apropiate de solicitările reale care apar în timpul exploatării automobilului (fig. 3.14). La standul arătat în fig. 3.14, solicitările caroseriei se realizează de către patru pulsatoare hidraulice, comandate cu supape electromagnetice, (funcționarea poate fi automatizată, folosind semnale de comandă înregistrate pe o bandă de magnetofon), prin intermediul unor axe speciale, dispuse în locul osiilor automobilului. Elementele de acționare ale pulsatoarelor se prind de aceste axe, în mod similar cu prinderea roților la osii, astfel încît solicitările induse de instalație în caroserie sînt similare cu solicitările transmise de roți caroseriei automobilului în timpul circulației reale. Cu ajutorul unui alt pulsator, dispus orizontal, se induc în caroserie solicitări orizontale. Dispunerea acestui pulsator la 40° în raport cu axa longitudinală a caroseriei permite ca în structura ei să se realizeze o stare de eforturi cu componente pe cele trei axe de coordonate (verticală, longitudinală și transversală), astfel încît similitudinea dintre solicitările de pe stand și cele ce apar în circulația reală a automobilului este mai mare. Trebuie avut în vedere însă că reproducerea solicitărilor din exploatare nu este posibilă decît pe baza unor parametri statistici ai regimurilor de solicitare.

Pentru stabilirea regimului de solicitare dinamică la stand sînt necesare încercări și măsurări preliminare ca:

— Determinarea unghiului maxim de torsiune a caroseriei montată pe automobil. În acest scop, caroseria se încarcă cu sarcina maximă prescrisă, iar roțile în diagonală ale automobilului se ridică cu ajutorul

Scanned with OKEN Scanner

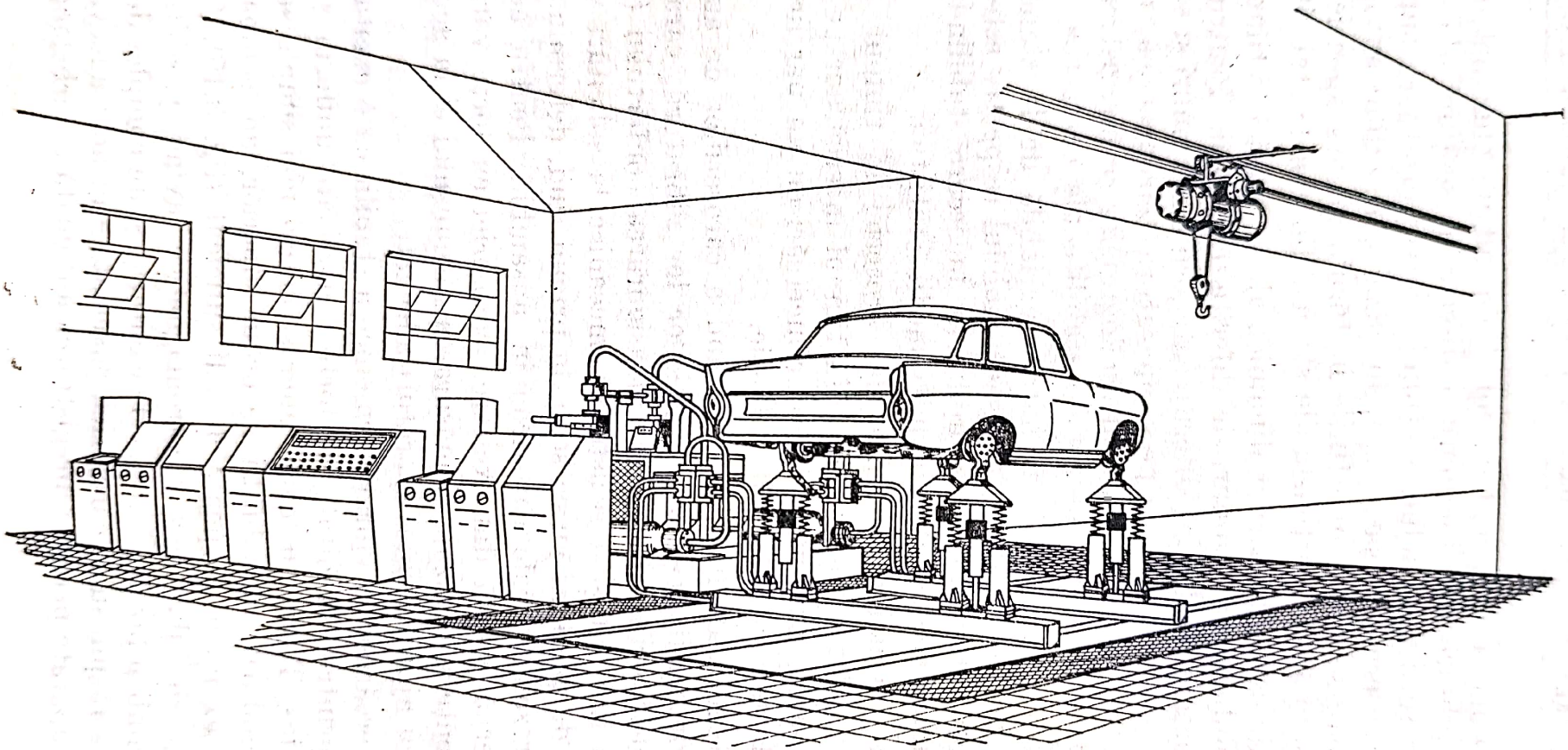


Fig. 3.14. O instalaţie cu pulsatori hidraulici pentru încercarea caroseriilor de autoturisme la solicitări variabile

Scanned with OKEN Scanner

unor circuite pînă se desprind de sol. Folosind un clinometru sensibil se măsoară unghiurile de înclinare a diferitelor secțiuni ale caroseriei (în mod obligatoriu se includ secțiunile corespunzătoare suporturilor de fixare a caroseriei pe șasiu sau, în cazul caroseriilor autoportante, secțiunile în care se aflau suporturile motorului și ale suspensiei roților). Concomitent se măsoară și tensiunile statice din zonele stabilite.

— Determinarea solicitărilor dinamice ale caroseriei în timpul circulației automobilului pe drumuri de diferite categorii. Pentru aceasta se stabilesc porțiuni etalon pe diferite categorii de drumuri și se parcurg de automobil, avînd montată pe el aparatura tensometrică, cu viteza medie corespunzătoare. Cu ajutorul oscilografelor se înregistrează valorile și variația tensiunilor din zonele stabilite ale caroseriei.

La stabilirea regimului de solicitare variabilă de la stand se ține seama și de condițiile medii în care automobilul respectiv este destinat să fie exploatat, intensitatea regimului de încercare stabilindu-se prin considerarea unor coeficienți dinamici medii statistici.

Solicitarea diferitelor elemente ale caroseriei în timpul încercării la stand poate diferi de solicitarea din timpul încercărilor pe parcurs; de aceea, corelarea rezultatelor acestor încercări cu un parcurs echivalent trebuie făcută cu deosebită atenție.

O altă categorie de încercări la stand a caroseriilor de automobile se referă la determinarea caracteristicilor lor vibratorii, caracteristici de o importanță primordială, atît în asigurarea confortului (insonorizarea, mersul lin), cît și a rezistenței mecanice la solicitări variabile. Investigațiile de acest fel au ca scop, în primul rînd, determinarea frecvențelor de rezonanță ale caroseriei în ansamblu. Pentru aceasta, o metodă modernă constă din excitarea caroseriei cu forțe variabile de diferite frecvențe și defazaje și măsurarea răspunsului ei la aceste forțe excitatoare, cu ajutorul unei aparaturi adecvate.

Teoria încercărilor la vibrații armonice a stabilit că o excitare ideală s-ar realiza printr-o infinitate de forțe repartizate uniform și dozate în mod judicios. Totuși, în cazul unor structuri mai simple și dacă se pot neglija modurile de vibrații de ordin superior, un echipament cu patru căi de excitație se poate dovedi suficient (fig. 3.15). Instalația constă din patru vibratoare electromagnetice, avînd posibilitatea de reglare a mărimii și fazelor forțelor de excitație, și un complet de aparate de măsurare a răspunsului caroseriei, suspendate în mod adecvat. Acest ansamblu de aparate permite înregistrarea automată a curbelor de admi-

Scanned with OKEN Scanner

tanță mecanică și a valorilor vitezelor de mișcare în diferite puncte ale caroseriei.

Un alt tip de încercări ale caroseriilor se referă la determinarea rezistențelor lor mecanice în caz de impact (v. cap. 11).

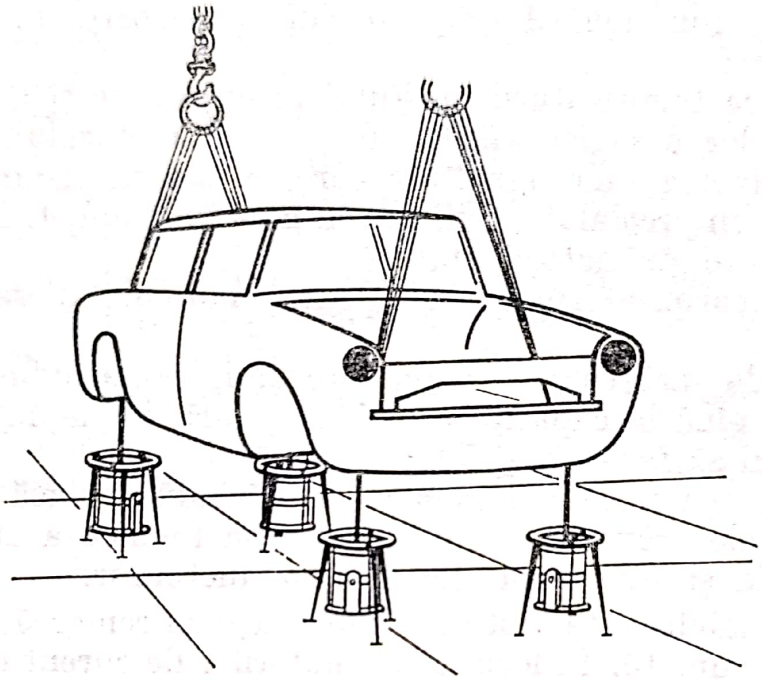


Fig. 3.15. Instalația PRODERA pentru determinarea comportării la vibrații a caroseriilor de automobile.

3.7. VERIFICAREA ECHIPAMENTULUI ELECTRIC

Funcționarea echipamentului electric pe automobile are loc în condiții foarte dificile, chiar la o exploatare corectă a acestora. Din acest motiv, fiecare din componentele importante ale instalației electrice se încearcă la stand și pe automobil, condițiile și regimul încercării fiind de cele mai multe ori standardizate. Încercările echipamentului electric au de aceea nu numai un caracter complementar, stabilind dacă caracteristicile principalelor elemente ale instalației și ale schemei ei sînt corespunzătoare pentru automobilul încercat și dacă condițiile de funcționare pe automobil corespund celor pentru care au fost realizate. Obiectivele acestor încercări sînt, de obicei, următoarele:

— stabilirea funcționării corespunzătoare și a încercării bateriei de acumulatoare;

Scanned with OKEN Scanner

— măsurarea căderii de tensiune în conductele de alimentare ale diferiților consumatori;

— măsurarea căderii de tensiune în circuitul demarorului și a tensiunii la bornele bobinei de inducție (sau la bujiile de pornire în cazul motorului Diesel) în timpul pornirii motorului rece;

— stabilirea funcționării ștergătorului pe parbriz, dacă acesta este acționat electric;

— măsurarea temperaturii mediului înconjurător și a radiației termice a aparatelor electrice aflate sub capota motorului.

Pentru obținerea unor rezultate corecte, starea tehnică a automobilului trebuie în prealabil verificată în mod amănunțit. Printre verificările preliminare obligatorii sînt:

— reglajul carburatorului (sau, pentru motoare diesel, al pompei de injecție);

— gradul de încărcare a acumulatorului, urmărindu-se ca acesta să fie încărcat pînă la capacitatea lui nominală, iar înainte de încercări temperatura lui să fie $+20 \pm 5°C$;

— funcționarea releului regulator, urmărindu-se dacă menține tensiunea în limitele prevăzute în documentația tehnică a automobilului;

— curățenia și strîngerea clemelor conductorilor.

Dacă automobilul este destinat exploatării cu remorcă, încercările se fac cu remorca cuplată. În locul consumatorilor de curent de pe remorcă se pot monta rezistențe care să asigure un consum de putere echivalent.

Încercarea sursei de curent. Pentru stabilirea funcționării normale și a încercării bateriei de acumulatoare se efectuează un parcurs continuu de 8 ore, pe drumuri de categorii superioare, 30% din rulaj efectuîndu-se prin localități și orașe, eșalonat în trei etape, după cum urmează:

— 5 ore de mers continuu cu cuplarea simultană a tuturor consumatorilor de curent permanenți: luminile, ștergătoarele de parbriz (în acest scop parbrizul va trebui udat în permanență cu apă printr-un mijloc oarecare), instalația de încălzire-condiționare, radioreceptorul, etc. și rezistențele corespunzătoare consumatorilor de pe remorcă;

— o oră de staționare cu farurile principale aprinse;

— două ore de mers în aceleași condiții ca în prima etapă.

În timpul rulajului, din 3 în 3 km, automobilul se oprește, pornirea motorului făcîndu-se cu ajutorul demarorului.

Imediat după terminarea ultimei etape a parcursului de încercare, se măsoară temperatura și concentrația electrolitului din acumulator, după care acesta se demontează de pe automobil și se aduce la temperatura de 20—27°C iar apoi se măsoară capacitatea acumulatorului.

Scanned with OKEN Scanner

Măsurarea căderilor de tensiune în conductele de alimentare ale diferiților consumatori. Încercarea se efectuează cu automobilul staționînd și motorul oprit. Pentru măsurarea căderilor de tensiune se folosește un voltmetru cu cîteva scale comutabile, care să poată măsura tensiuni cuprinse între tensiunea nominală a automobilului (12 sau 24 V) și tensiunea de 150 m.V, Pentru circuitul fiecărui consumator, tensiunea se măsoară între bornele de alimentare ale acumulatorului și borna consumatorului.

La măsurarea căderii de tensiune pe conductele de alimentare ale farurilor și lămpilor de iluminare, becurile respective se înlocuiesc cu rezistențe echivalente (care consumă aceeași putere), iar voltmetrul se conectează la borna rezistenței înlocuitoare. Cu rezistențe echivalente, racordate la priza de legătură a remorcii, se înlocuiesc de asemenea și consumatorii de putere de pe remorcă, în cazul cînd automobilul este destinat tractării de remorci.

La măsurarea căderii de tensiune în circuitul de încărcare al acumulatorului, generatorul se înlocuiește cu o rezistență cuplată între borna releului regulator și borna de masă a generatorului. Valoarea rezistenței trebuie să fie

$$R_i = \frac{U_g^2}{N_g} \qquad (3.1)$$

iar a curentului care circulă prin ea

$$i_i = \frac{N_g}{U_g}, \qquad (3.2.)$$

unde: U_g este tensiunea nominală a generatorului, N_g — puterea nominală a generatorului. Căderea de tensiune se măsoară între punctul de conectare a conductorului de alimentare dinspre acumulator și borna releului regulator.

Încercarea demarorului la pornirea motorului rece. În timpul pornirii motorului rece, cînd rezistențele mecanice interioare au valorile cele mai mari, demarorul și acumulatorul automobilului sînt puternic solicitate. Încercarea are ca scop să stabilească modul în care răspund demarorul și acumulatorul și sarcinile care li se impun în condițiile speciale arătate.

Verificarea calităților de pornire ale demarorului se face cu motorul răcit pînă la temperatura indicată de uzina constructoare, pentru răcire folosindu-se o cameră frigorifică de dimensiuni convenabile. În lipsa camerei frigorifice, încercarea se poate efectua iarna, în . zile în care

Scanned with OKEN Scanner

temperatura aerului are valori negative corespunzătoare. În acest caz, pentru răcirea motorului, automobilul se parchează cel puțin 8 ore în aer liber.

Alimentarea demarorului se face de la bateria de acumulatoare, aflată în dotarea automobilului respectiv, a cărei încărcare nu trebuie să fie sub 80% din capacitatea nominală.

În timpul încercării se cuplează toți consumatorii permanenți de curent (excluzînd demarorul și dispozitivele electrice auxiliare de pornire, cuplarea acestora din urmă făcîndu-se conform instrucțiunilor documentației tehnice a automobilului).

Determinarea calităților de pornire ale demarorului se face prin următoarele probe;

— la motoare cu carburator se fac 15 porniri cu demarorul, antrenîndu-se motorul de fiecare dată timp de 3 s; între două porniri succesive se lasă un interval de 1 min;

— la motoare diesel se fac trei porniri cu demarorul, durata de antrenare a motorului de fiecare dată fiind de 15 s. iar intervalul dintre două porniri succesive de 1 min.

În timpul pornirilor se măsoară:

— tensiunea la bornele bateriei de aumulatoare; — tensiunea la bornele demarorului; — căderea de tensiune în circuitul echipamentului de pornire (exprimată procentual față de tensiunea nominală).

După 30 s de la ultima pornire, se măsoară tensiunea la bornele bobinei de inducție sau, la motoarele diesel, la bornele bujiilor de pornire.

Încercarea ștergătoarelor de parbriz acționate electric. Pentru funcționarea normală a ștergătoarelor de parbriz, cuplul motorașului electric de acționare, la turațiile corespunzătoare frecvenței nominale a oscilațiilor ștergătoarelor, trebuie să depășească cuplul redus la axa motorașului al tuturor rezistențelor mecanice din instalația respectivă. În acest fel, una din încercările ștergătoarelor de parbriz constă în determinarea cuplului rezistent din instalația de acționare. Pentru aceasta, se acționează ștergătoarele manual, prin intermediul unui dinamometru, aplicat la una din pîrghiile de acționare. Suprafața parbrizului trebuie ca în timpul măsurărilor să fie udă. Funcție de mărimea forței indicate de dinamometru și poziția punctului lui de aplicare, rezultă cuplul de frecare căutat.

O altă încercare constă din măsurarea presiunilor lamelei ștergătorului pe suprafața parbrizului. Presiunea se măsoară pentru toate pozițiile unghiulare ale brațului ștergătorului, consemnîndu-se eventualele diferențe ale ei, în anumite poziții ale brațului. Pentru măsurare

se folosește un dinamometru care se anexează de capătul brațului ștergătorului.

Măsurarea temperaturii mediului înconjurător și a radiației termice a aparatelor electrice aflate sub capota motorului. Pentru încălzirea puternică a motorului și a tuturor agregatelor aflate sub capota lui, automobilul, încărcat cu sarcina maximă utilă, se rulează pe un traseu de categorie superioară, timp de două ore, cu o viteză egală cu 3/4 din viteza maximă. La 5 min după terminarea cursei și oprirea motorului se măsoară temperatura aparatelor electrice, folosindu-se un termoelement care se plasează la distanța de 1 cm de suprafața acestora. Termoelementul se sudează pe o placă de oțel cu suprafața de 1 cm^2, a cărei față, expusă spre aparatul urmărit, să fie acoperită cu un lac negru. Între punctul de măsurare și aparatul electric se intercalează un strat izolant de azbest, gros de 3—5 mm, care depășește marginile plăcii cu 2 cm.

Scanned with OKEN Scanner

4. VERIFICAREA CARACTERISTICILOR DIMENSIONALE ŞI DE MASĂ ALE AUTOMOBILELOR

Dimensiunele principale şi caracteristicile de masă sînt elemente care definesc într-o măsură însemnată calităţile de exploatare ale automobilelor.

Se consideră ca dimensiuni principale ale automobilului acele dimensiuni care prezintă importanţă în exploatarea normală a automobilului, determinînd condiţiile de confort pentru şoferi şi pasageri, capacitatea de transport a diferitelor mărfuri sau intervenind nemijlocit asupra capacităţii de trecere, manevrabilităţii sau stabilităţii automobilului. Din acest motiv o bună parte din parametrii dimensionali se introduc în notiţele tehnice ale automobilelor.

În vederea măsurărilor dimensionale, automobilul se dispune pe o platformă orizontală de beton sau asfalt (cu unele excepţii, care se vor analiza separat), cu suprafaţa netedă, aşa fel încît neregularităţile locale ale suprafeţei să nu depăşească $\pm$ 2 mm. Roţile şi diferitele elemente ale automobilului trebuie să se găsească în poziţia corespunzătoare deplasării lui rectilinii. Automobilul trebuie echipat cu anvelopele lui originale, prescrise în documentaţie, iar presiunea din pneuri să fie cea prescrisă de instrucţiunile de exploatare, în funcţie de starea de încărcare a automobilului. Uzura anvelopelor nu trebuie să depăşească 50% din înălţimea profilului de aderenţă, exceptînd cazurile cînd măsurările au drept scop stabilirea uzurii lor.

Măsurările, ale căror rezultate depind de starea de încărcare a automobilului, se vor executa în două situaţii: automobilul în stare complet echipat, fără sarcină utilă; automobilul complet echipat şi încărcat cu sarcina utilă maximă.

Scanned with OKEN Scanner

Automobilele cu mare capacitate de trecere se măsoară în cele două situații normale și, în plus, la o stare de încărcare corespunzătoare rulajului în teren, cu și fără remorcă.

Pentru măsurarea dimensiunilor se folosesc instrumente de măsură obișnuite ca: șublere de diferite dimensiuni și forme, tije gradate, rulete de 2—5 m sau aparate optice de măsură. Ca aparate auxiliare pot servi nivele, fire cu plumb, tije de diferite lungimi ș.a. Pentru măsurarea unghiurilor se folosesc clinometre sau aparate optice. Aparatele folosite trebuie să asigure o precizie de măsurare a lungimilor de $\pm 3\%$. Unghiurile trebuie să se poată măsura cu o precizie de cel puțin $\pm 30'$.

4.1. MĂSURAREA DIMENSIUNILOR EXTERIOARE

Aceste măsurări se referă la dimensiunile de bază exterioare ale automobilelor (fig. 4.1). Cotele măsurate au importanță pentru aprecierea calităților de exploatare legate de capacitatea de manevră, stabilitatea, ușurința încărcării.

Calea. Se numește cale sau ecartament al roților distanța dintre punctele determinate de intersecția următoarelor plane: planele mediane ale roților, un plan vertical perpendicular pe planul longitudinal de simetrie al automobilului care trece prin axul roților și planul platoului de așezare (E_1 din fig. 4.1). La roțile duble, prin plan median al celor două roți se înțelege planul situat la egală distanță de marginea exterioară a unei roți și marginea interioară a roții celeilalte (E_2, fig. 4.1)

Dacă planul de simetrie al unei roți coincide cu planul de simetrie al jantei, măsurarea ecartamentului se face între liniile de simetrie ale desenului benzilor de rulare ale anvelopelor. În caz contrar se va stabili în prealabil și se va marca pe suprafețele exterioare ale benzilor de rulare ale anvelopelor linia corespunzătoare intersecției lor cu planul de simetrie al jantelor respective, iar ecartamentul se va măsura între aceste linii.

Măsurarea ecartamentului se face între puncte ale planelor mediane ale roților situate la aceeași distanță și cît mai mică față de sol. La roțile directoare, măsurarea ecartamentului se face după reglarea lor la convergență nulă.

Dacă roțile unei axe au și un unghi de cădere, înainte de măsurarea ecartamentului se va verifica dacă acesta are valoarea prescrisă în documentația tehnică a automobilului. Pentru măsurare, în acest caz, se trasează pe suprafețele benzilor de rulare ale roților cu vopsea sau,

Scanned with OKEN Scanner

cretă, linii care să corespundă planelor mediane, apoi se rulează automobilul cîţiva metri. Pe suprafaţa platoului se vor imprima astfel două linii. Ecartamentul este egal cu distanţa dintre aceste linii.

Ampatamentul. Distanţa dintre planurile verticale care trec prin axele roţilor din faţă şi din spate ale automobilului se numeşte ampa-

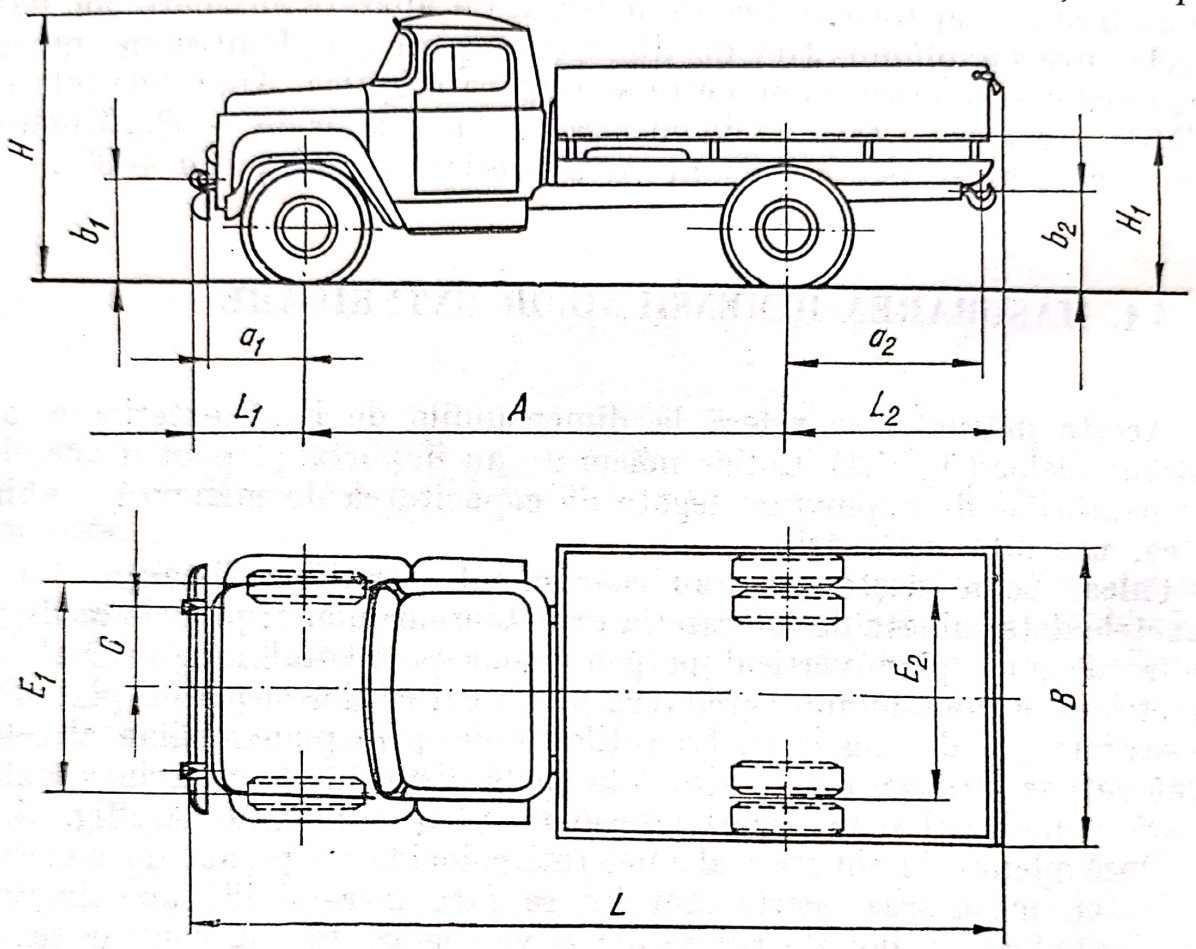


Fig. 4.1. Dimensiunile exterioare principale ale unui autocamion.

tament (*A*, fig. 4.1). La automobilele cu trei sau mai multe axe, se măsoară distanţele dintre planele care trec prin axele consecutive, pornind de la axa din faţă spre cele din spate: ampatamentul total este suma acestor distanţe.

În mod practic, ampatamentul se determină prin măsurarea distanţelor dintre centrele roţilor automobilului pe ambele părţi şi se consideră egal cu media acestor măsurări. Dacă însă diferenţele obţinute la măsurarea ampatamentului pe cele două părţi ale automobilului depăşesc eroarea admisibilă a măsurării pentru lungimea respectivă, se va căuta şi înlătura cauza acestui fapt, după care măsurările se repetă.

Scanned with OKEN Scanner

Lungimea automobilului. Lungimea automobilului este distanța dintre două plane verticale normale pe suprafața platoului de așezare, perpendiculare pe planul longitudinal de simetrie al automobilului și trecînd prin punctele extreme ale acestuia (L, fig. 4.1).

La măsurare, se consideră numai distanța dintre punctele extreme aparținînd elementelor care fac parte din dotarea de bază a automobilului. Dacă punctele extreme ale automobilului aparțin unor elemente a căror poziție poate varia, sau nu se găsesc în dotarea de bază (faruri suplimentare), lungimea automobilului se va măsura de două ori, corespunzător pozițiilor extreme ale elementelor variabile și respectiv considerării sau neconsiderării punctelor extreme aparținînd elementelor care nu fac parte din dotarea de bază a automobilului. De două ori se va măsura și lungimea autocamioanelor cu cabină rabatabilă (în poziția normală și cu cabina înclinată).

Consola din față (L_1, fig. 4.1). Consola din față se definește ca fiind distanța, măsurată pe orizontală, paralelă cu axa de simetrie longitudinală, dintre axul roților din față și cel mai înaintat punct al automobilului. Se va ține seama de cîrligul de remorcare, plăcuța numărului de circulație și toate elementele prevăzute în dotarea de bază a automobilului.

Consola din spate. Consola din spate (L_2 fig. 4.1) se definește ca fiind distanța, măsurată paralel cu axa de simetrie longitudinală a automobilului, dintre axul din spate și punctul automobilului situat cel mai spre înapoi, aparținînd unui element care face parte din dotarea de bază a automobilului.

Lățimea automobilului. Distanța dintre două plane verticale paralele cu planul de simetrie longitudinal al automobilului și trecînd prin punctele extreme ale ambelor lui laturi (B, fig. 4.1) definește lățimea automobilului.

Elementele rabatabile (oglinzi retrovizoare) sau care nu fac parte din echipamentul de bază al automobilului (faruri, proiectoare) nu se iau în considerare la măsurări, dar se notează existența lor în fișa de experimentare.

Înălțimea automobilului. Distanța dintre planul de așezare al automobilului și un plan orizontal care trece prin punctul cel mai de sus al automobilului (H, fig. 4.1) definește înălțimea automobilului. În fișa de experimentare se înscrie înălțimea automobilului fără sacină utilă și cu sarcina utilă maximă (sau cu alte sarcini parțiale prevăzute în programul de experimentare).

Înainte de măsurare se elimină eventualele cauze care pot modifica înălțimea (o poziție necorespunzătoare a arcurilor).

Scanned with OKEN Scanner

Înălţimea de încărcare. Distanţa dintre suprafaţa de aşezare şi suprafaţa platformei autocamionului sau a podelei furgonului, măsurată la mijlocul lăţimii acestora (în planul de simetrie longitudinală), în partea lor posterioară (H_1, fig. 4.1), defineşte înălţimea de încărcare.

Concomitent cu înălţimea de încărcare se măsoară şi unghiul de înclinare longitudinală a platformei, fie direct cu un clinometru sensibil, fie dedus prin măsurarea suplimentară a înălţimii de încărcare din partea anterioară a platformei şi a lungimii ei.

Pentru automobilele destinate transportului de pasageri, înălţimea de încărcare este distanţa de la sol a diferitelor trepte ale scărilor de acces ale acestora.

Poziţia cîrligului de remorcare. Cîrligul sau orice alt dispozitiv de remorcare are ca plan de simetrie-planul de simetrie longitudinală al automobilului. Poziţia lui se defineşte prin două cote:

— distanţa pe orizontală între planul vertical trecînd prin axa roţilor apropiate (faţă sau spate) ale automobilului şi axa transversală a ochiului cîrligului (dispozitivului) de remorcare (a_1, a_2, fig. 4.1);

— distanţa dintre planul de sprijin şi axa longitudinală a cîrligului dispozitivului) de remorcare (b_1, b_2, din fig. 4.1).

La unele autocamioane există pe bara de protecţie din faţă două cîrlige de remorcare. În acest caz, se va determina şi consemna în fişele de experimentare şi distanţa lor faţă de planul de simetrie longitudinală al autocamionului (c, din fig. 4.1).

Razele roţilor. Raza liberă a roţii se numeşte distanţa dintre centrul şi marginea ei exterioară, roata fiind în stare neîncărcată. Prin măsurarea razei libere a roţilor unui automobil se poate stabili identitatea dimensională a tuturor roţilor automobilului şi uzurile anvelopelor. În acest scop, raza liberă se măsoară la toate roţile automobilului, presiunea din pneuri avînd două valori distincte:

— valoarea indicată pentru roţile mai puţin încărcate ale automobilului (de exemplu roţile din faţă ale autocamionului);

— valoarea corespunzătoare roţilor celor mai încărcate.

Determinarea razei libere se poate face fie măsurînd diametrul interior al roţii cu un şubler corespunzător, fie măsurînd cu o ruletă lungimea circumferinţei roţii de-a-lungul liniei mediane a desenului benzii de rulare. În primul caz, pentru micşorarea influenţei unor eventuale abateri ale roţii de la forma circulară, măsurarea diametrului se va face cel puţin în trei plane diferite, avînd între ele un unghi de 60°, considerîndu-se media valorilor astfel măsurate.

Dacă măsurările se execută în vederea stabilirii uzurii pneurilor, trebuie măsurată concomitent cu raza liberă şi adîncimea reliefului

Scanned with OKEN Scanner

desenului benzii de rulare, între 4—6 secțiuni radiale ale acestuia, situate la intervale egale. Rezultatele se înscriu într-un tabel din care să rezulte nemijlocit dinamica uzurii fiecărei anvelope în decursul exploatării (tabelul 4.1).

Tabelul 4.1

Dinamica uzurii anvelopelor în timpul exploatării

Seria anvelopei	Data măsurărilor	Numărul de kilometri rulați de anvelopă pînă la măsurări (efectivi/echival)	Adîncimea medie a proeminențelor benzii de rulare mm	Raza liberă (media) mm	Uzura	
					mm	%

Raza statică a roților este egală cu distanța dintre centrul roții (jantei) și suprafața de așezare a automobilului, acesta fiind nemișcat. Dacă roata are un unghi de cădere fig. 4.2) raza statică măsurată după definiția anterioară trebuie corijată cu relația:

$$r_{st} = r'_{st} + a \sin \alpha, \qquad (4.1)$$

în care: r_{st} este raza statică reală a roții; r'_{st} — raza statică măsurată conform definiției; a — distanța dintre punctul de măsurare și planul de simetrie al roții; α — unghiul de cădere.

Raza de rulare este o rază convențională rezultată prin împărțirea cu 2π a parcursului realizat de axul roții atunci cînd roata efectuează o rotație în jurul ei, rulînd fără derapare, accelerare sau frînare, cu o viteză stabilită. La măsurarea razei de rulare se ține seama de proporționalitatea care există între aceasta și spațiul parcurs de automobil.

În vederea determinării razei de rulare a roților unui automobil se parcurge cu acesta un sector de drum de 50—100 km, cu îmbrăcă-

Scanned with OKEN Scanner

mintea dură şi netedă (asfalt sau beton) şi cu rampe cît mai mici, în ambele sensuri, măsurîndu-se exact spaţiul real parcurs de către automobil, folosind bornele kilometrice. Viteza de deplasare, în timpul parcurgerii sectorului de încercare, trebuie să fie menţinută pe cît posibil uniformă, evitîndu-se frînările sau accelerările bruşte. Conform definiţiei, raza de rulare se determină cu relaţia:

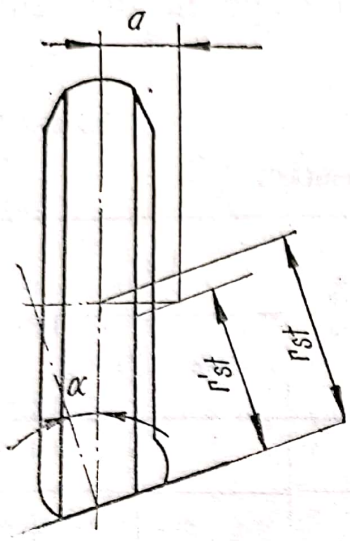


Fig 4.2. Raza statică a unei roţi cu unghiul de cădere α

$$r_r = \frac{1\,000\,S}{2\pi n}, \qquad (4.2)$$

în care: S este lungimea spaţiului parcurs de automobil în ambele sensuri ale traseului de încercare, în km; n — numărul total de rotaţii la roţilor pe durata parcursului.

Numărul de rotaţii al roţilor automobilului la parcurgerea sectorului se poate stabili prin urmărirea valorii spaţiului înregistrat de contorul vitezometrului, dacă se cunosc caracteristicile transmisiei lui şi raportul de transmitere al transmisiei principale a automobilului, adică

$$n = \frac{S_v K_v i_v}{i_0}, \qquad (4.3)$$

unde: S_v este spaţiul înregistrat de contorul vitezometrului, în km; K_v — constanta vitezometrului (numărul de rotaţii al arborelui flexibil de antrenare la 1 km de drum); i_v — raportul de transmitere al cablului flexibil de acţionare al vitezometrului; i_0 — raportul de transmitere al transmisiei principale a automobilului.

Introducînd valoarea n exprimată de relaţia (4.3) în relaţia (4.2), aceasta devine:

$$r_r = \frac{1\,000\,Si_0}{2\pi K_v S_v i_v}. \qquad (4.4)$$

Se observă că raportul $\frac{S}{S_v}$ este egal cu coeficientul de corecţie al indicaţiilor contorului de spaţii al vitezometrului.

Deoarece mărimea razei de rulare a roţilor depinde şi de viteza lor de deplasare, determinarea ei se face pentru diferite viteze de deplasare a automobilului.

Scanned with OKEN Scanner

Se recomandă ca pentru autocamioane şi autobuze orăşeneşti, raza de rulare să se determine la viteze de deplasare de 40 şi 60 km/h, iar pentru autoturisme şi autobuze interurbane, la viteze de 60—80 (100) km/h. În afară de aceasta, se recomandă determinarea razei de rulare la viteze de 3—5 km/h, la care se fac unele măsurări ale automobilelor, cum este determinarea razei minime de viraj şi altele.

O altă metodă de măsurare a razei de rulare, pentru care este necesar un sector de drum orizontal de asfalt sau beton cu lungimea de maximum 1 km, este descrisă în continuare. Pe suprafaţa drumului se trasează cu praf de cretă o linie transversală, perpendiculară pe direcţia lui. La trecerea roţilor automobilului, care se deplasează cu viteză uniformă peste această linie, praful de cretă va adera pe benzile de rulare ale roţilor şi, în continuare, la fiecare rotaţie a lor se vor imprima pe suprafaţa drumului amprente, din ce în ce mai şterse. Cu o ruletă se măsoară apoi distanţa dintre linia trasată pe drum şi amprentele succesive lăsate de roţi. Dacă distanţele dintre amprente se menţin practic egale, raza de rulare se va calcula cu relaţia:

$$r_r = \frac{L_n}{2n}, \qquad (4.5)$$

în care: L_n este lungimea spaţiului de la linia trasată pe drum pînă la n-a amprentă vizibilă a roţii; n — numărul de amprente corespunzătoare lungimii L_n.

Măsurările se fac separat pentru roţile din faţă şi din spate ale automobilului, acoperind linia de praf de cretă la trecerea unora sau altora dintre roţi. Această metodă este mai operativă şi dă posibilitatea determinării razelor de rulare pentru toate roţile automobilului.

4.2. MĂSURAREA DIMENSIUNILOR INTERIOARE ALE CABINELOR ŞI CAROSERIILOR

Dimensiunile interioare ale cabinei autocamionelor, ale caroseriei autoturismelor şi ale salonului autobuzelor. Aceste dimensiuni influenţează în mod apreciabil uşurinţa conducerii, comoditatea călătoriei şi capacitatea lor de a transporta diferite încărcături.

Dimensiunile interioare ale cabinei şoferului la autocamioane sînt indicate în fig. 4.3, iar în tabelul 4.2 se explică notaţiile utilizate şi se definesc dimensiunile cu valorile lor recomandate. Trebuie remarcat că dimensiunile în legătură cu postul de conducere din cabina autocamioanelor sînt practic aceleaşi pentru locul şoferului oricărui tip de automobil.

Scanned with OKEN Scanner

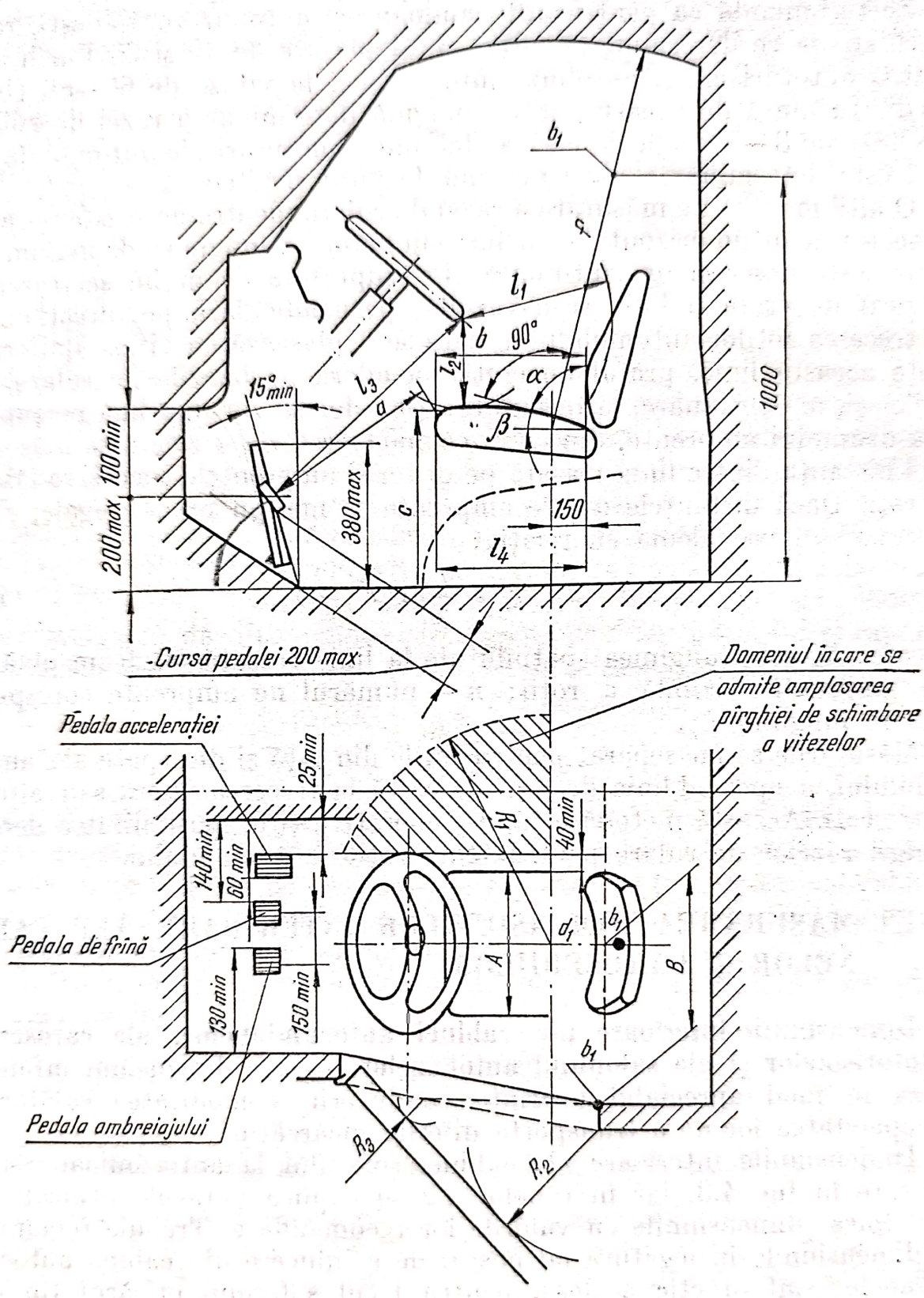


Fig. 4.3. Principalele dimensiuni interioare ale cabinei şoferului.

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 4.2

Dimensiunile interioare ale cabinei

Dimensiunea	Simbolizarea	Valoarea (dimensiuni liniare în milimetri, unghiurile în grade)
De la perna scaunului pînă la podea, în planul axului scaunului	C	400 ± 50
Lăţimea pernei scaunului conducătorului precum şi a scaunului pasagerului pentru o singură persoană	A	min. 450
Adîncimea scaunului	l_4	min. 400
Unghiul de înclinare a pernei	β	$7° \pm 5°$
Unghiul de înclinare a spătarului	α	$97° \pm 2°$
De la centrul suprafeţei pedalei frînei şi de la centrul suprafeţei pedalei de ambreiaj în stare neapăsată pînă la punctul cel mai depărtat din spatele volanului	l_3	min. 640
De la punctul cel mai jos din spatele volanului pînă la spătarul scaunului	l_1	min. 350
De la punctul cel mai de jos din spatele volanului pînă la perna scaunului	l_2	min. 180
De la perna scaunului (în punctul a) pînă la plafonul cabinei	f	min. 1 000
La stînga faţă de planul de simetrie al scaunului conducătorului în direcţia liniei „$b_1 - b_2$“	B	min. 360
Lăţimea de trecere prin uşă (la lumină): În partea de sus la nivelul punctului b_1 În partea de jos la nivelul podelei (sau pragului)	 R_2 R_3	 min. 650 min. 250
Domeniul amplasării admisibile a pîrghiei de schimbare a vitezelor în orice poziţie de lucru	R_1	650
De la spătarul scaunului pînă la pedala frînei şi pedala ambreiajului	$a + b$	905—935

Scanned with OKEN Scanner

În afara dimensiunilor arătate în fig. 4.3 și tabelul 4.2 se mai măsoară:

— distanțele, în proiecție orizontală, dintre capătul manetei de schimbare a vitezelor, în toate pozițiile de lucru ale acesteia, și planul tangent la suprafața superioară a pernei scaunului șoferului și, respectiv planul tangent la suprafața exterioară a spătarului scaunului;

— distanța dintre capătul manetei de schimbare a vitezelor, în toate pozițiile de lucru, și cel mai apropiat element al cabinei;

— distanța dintre axa longitudinală a scaunului șoferului și planul longitudinal care trece prin axul volanului;

— unghiul dintre planul roții volanului și planul vertical de simetrie al scaunului șoferului;

— distanța minimă dintre volan, geamul parbrizului și geamul lateral;

— distanța dintre parbriz și elementul cabinei cel mai apropiat de acesta (cu menționarea elementului respectiv);

— unghiul axei volanului cu planul orizontal;

— unghiul geamului parbrizului, în secțiunea centrală, cu un plan vertical paralel cu axele automobilului.

Dimensiunile interioare ale caroseriilor autoturismelor, pentru cazul unui automobil cu trei rînduri de scaune, sînt arătate în fig. 4.4. Cotele

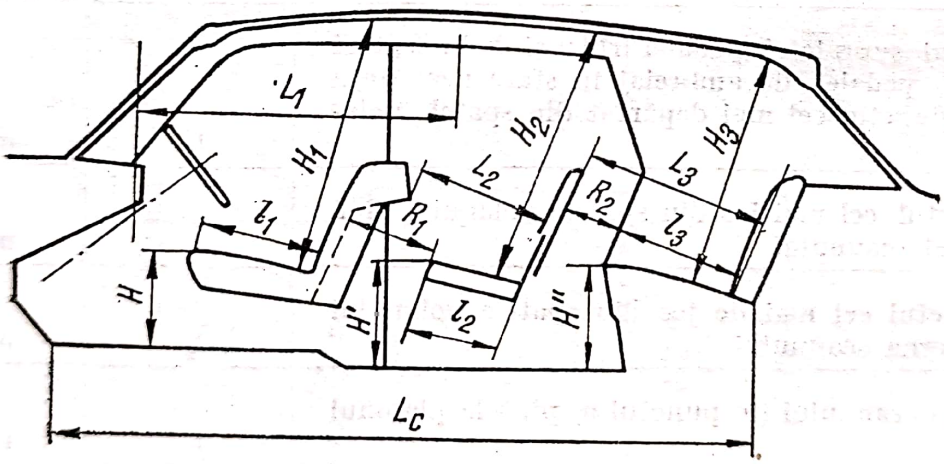


Fig. 4.4. Principalele cote interioare ale unui autoturism cu trei rînduri de scaune:

H_1, H_2, H_3 — distanțele dintre scaune și tavanul caroseriei; L_1, L_2, L_3 — lărgimea de trecere dintre scaune; l_1, l_2, l_3 — adîncimea scaunelor; H, H', H'' înălțimea pernelor scaunelor de la podea; L_c — lungimea utilă a caroseriei; R_1, R_2 — distanțele dintre spătarul unui scaun și perna scaunului posterior.

referitoare la poziția șoferului și într-o măsură anumită, la scaunul pasagerului din față, sînt aceleași ca cele indicate anterior, ținînd seama bineînțeles de particularitățile constructive existente (dispunerea manetei de schimbare a vitezelor, a ambreiajului hidraulic. Similare sînt

și cotele caracteristice diferitelor scaune (unghiul pernei spătarului lățimea și adîncimea pernei, înălțimea spătarului, distanța de la podea la suprafața superioară a pernei).

În afara cotelor interioare arătate se va determina și volumul util al portbagajului.

Dimensiunile interioare principale ale caroseriilor de autobuze. În funcție de tipul autobuzului verificat (destinat transportului urban sau interurban), se pune accentul pe măsurarea acelor cote care determină accesul, coborîrea și deplasarea comodă în interiorul autobuzului sau care determină comoditatea scaunelor. Astfel, se măsoară: dimensiunile scaunelor și poziția lor relativă; distanța dintre scaune și peretele autobuzului; înălțimea, lățimea și lungimea salonului autobuzului; lățimea locului de trecere printre scaune; lățimea, înălțimea scării și poziția ei față de sol; lățimea liberă și înălțimea ușilor; suprafața totală a autobuzului, calculîndu-se suprafața care revine pentru un pasager așezat pe scaun; dimensiunile interioare utile ale portbagajului (portbagajelor) și suprafața de deasupra autobuzului interurban disponibilă pentru bagaje.

Dimensiunile interioare ale caroseriilor automobilelor pentru transportul de mărfuri (autocamioane, autofurgonete). Se măsoară dimensiunile interioare maxime ale caroseriei, lungimea, lățimea și înălțimea, fără a ține seama de părțile proeminente spre interiorul ei (armăturile platformei, cîrlige, scaune laterale rabatabile, pasajul roților. Apoi se măsoară aceleași dimensiuni, ținîndu-se seama de proeminențele spre interiorul caroseriei, obținîndu-se astfel dimensiunile interioare ale volumului util.

4.3. VERIFICAREA MASEI AUTOMOBILELOR

Caracteristicile de masă ale automobilelor influențează într-o mare măsură calitățile lor de exploatare; pe de o parte, acestea determină valoarea *coeficientului de tară* (raportul dintre sarcina utilă maximă și masa proprie) iar, pe de altă parte, definesc categoria limită a drumului pe care se poate circula, din condițiile apăsării specifice maxime pe suprafața drumului.

Strîns legată de caracteristica de masă se află poziția centrului de masă, care are mare importanță din punctul de vedere al stabilității automobilului, al capacității de trecere și al mersului lin.

Scanned with OKEN Scanner

Caracteristicile de masă se determină cu ajutorul cîntarelor-basculă, de tonaj corespunzător automobilului verificat. Pentru cîntărirea ansamblelor distincte ale automobilului se folosesc balanţe obişnuite sau cîntare zecimale. Cîntarele folosite trebuie să aibe o precizie de măsurare de cel puţin $\pm$ 0,5%, iar pentru cîntăriri în vederea determinării poziţiei centrului de masă, de $\pm$ 0,2%. Pe cursorul cîntarelor trebuie să existe gradaţii distincte pînă la mase de 1 kg. Suprafaţa platformei cîntarului (basculei) trebuie să fie orizontală, iar lungimea ei să depăşească cu cel puţin 2 m lungimea ampatamentului automobilului cîntărit. În ambele părţi de acces la platforma cîntarului trebuie să existe platouri cu acoperămînt dur (de preferinţă betonate), orizontale şi la acelaşi nivel cu suprafaţa platformei cîntarului. Lungimea acestor platouri trebuie să fie egală cu cel puţin jumătate din lungimea ampatamentului automobilului cîntărit.

Inainte de a se cîntări, se va verifica indicaţia cîntarului pentru starea neîncărcată şi se vor face reglajele necesare. La cîntărire se va avea grijă ca roţile automobilului să nu fie frînate, motorul să fie oprit, iar maneta cutiei de viteze să se găsească în poziţie neutră.

La fişa de experimentare se va anexa copie după ultimul certificat de verificare-etalonare al cîntarului respectiv.

Masa proprie a automobilelor. Masa proprie este un parametru foarte important pentru aprecierea automobilelor. În general, uzinele constructoare precizează în „notiţa tehnică a automobilului“ (caracteristica tehnică a automobilului) două stări ale masei proprii: uscată şi în stare echipată.

Prin masă proprie uscată (masa automobilului gol) se înţelege masa automobilului nealimentat, neechipat şi fără personal de deservire.

Starea nealimentată a unui automobil este considerată aceea în care: automobilul nu are în ansamblele sale nici un fel de lichid: apă, combustibil, ulei în rezervor, în carterul motorului şi a celorlalte organe (cutie de viteze, cutie de distribuţie, reductoare, punţi motoare, mecanismul de direcţie), lichid în instalaţia hidraulică de frînare şi la diverse instalaţii de comandă hidraulice, electrolit în bateria de acumulatoare. Deşi această stare de nealimentare corespunde mai bine pentru determinarea masei uscate a automobilului, în unele ţări, starea nealimentată presupune existenţa pe automobil a lichidului în amortizoare şi în instalaţia hidraulică de frînare, a uleiului în carterul mecanismului de direcţie precum şi a electrolitului în bateria de acumulatoare.

Starea neechipată presupune lipsa de pe automobil a lotului piese de rezervă, scule şi accesorii şi a roţii de rezervă.

Scanned with OKEN Scanner

Deplasarea automobilului pentru determinarea masei proprii uscate se face numai prin remorcare cu un autovehicul tractor.

Masa proprie în stare echipată a automobilului este considerată masa automobilului în stare de folosinţă, adică automobilul alimentat cu combustibil, ulei, apă, lichid de frînă şi cu echipamentul complet (piese de rezervă, scule, accesorii, roţi de rezervă).

Sarcina utilă a automobilelor. Sarcina pe care o poate transporta un automobil în condiţiile pentru care a fost construit se numeşte sarcină utilă. Aceasta este indicată de către uzina constructoare în „caracteristica tehnică a automobilului".

Sarcina utilă se indică în general pentru drumuri cu coeficient 1 (drum D_2, categoria K după H.C.M. 1100/68). Pentru autocamioane cu mare capacitate de trecere, sarcina utilă se indică pentru deplasarea pe drumuri de categoria K şi pentru deplasarea în teren (în afara drumurilor).

Trebuie remarcat că nu la toate tipurile de automobile sarcina utilă include aceleaşi elemente. Astfel la autocamioane, prin sarcina utilă se înţelege masa încărcăturii, exclusiv masa şoferului şi a personalului de deservire. La autoturisme, în sarcina utilă se include masa şoferului, a pasagerilor (după numărul de locuri) şi a bagajelor. Pentru autobuze, prin sarcină utilă se înţelege masa şoferului, a personalului de deservire (dacă este prevăzut), a pasagerilor şi a bagajelor.

La calcularea sarcinii utile se consideră:

— masa personalului de deservire a autocamioanelor = 75 kg;
— masa personalului de deservire şi a pasagerilor = 70 kg;
— masa bagajelor pentru un pasager în autobuze urbane = 0 kg;
— idem pentru autoturisme şi autobuze suburbane = 5 kg;
— idem pentru autobuze locale = 15 kg;
— idem pentru autobuze interurbane = 25 kg.

Masa totală a automobilelor. Prin masă totală se înţelege masa proprie a automobilului în stare echipată la care se adaugă sarcina utilă. În cazul autocamioanelor, masa totală include masa proprie în stare echipată, sarcina utilă, masa şoferului şi a personalului de deservire.

Legată de masa totală a automobilelor este noţiunea de *masă totală admisibilă*. Pentru încercarea automobilelor acest parametru prezintă importanţă: el se determină în funcţie de rezistenţa materialului din care sînt executate organele principale ale automobilului încercat şi de valorile maxime legale admise pentru punţile automobilelor la circulaţia pe drumurile publice.

Scanned with OKEN Scanner

Masa şasiului. Prin masa şasiului se consideră masa unui şasiu complet echipat, în care nu intră masa cabinei, platformei, dispozitivelor de lucru, roţilor de rezervă, dispozitivului de remorcare, pieselor de schimb, prizei de putere, a sculelor, a stingătorului de incediu şi a lanţurilor antiderapante. Masa şasiului se determină numai în cadrul lucrărilor de omologare ale tipurilor noi de automobile. Pentru a avea un indiciu în vederea montării pe şasiul considerat a unor platforme (caroserii) speciale, este necesar să se determine şi sarcina portantă a şasiului. Prin sarcină portantă a şasiului se înţelege, diferenţa dintre masa totală admisibilă şi masa şasiului.

Repartiţia masei pe osii. Verificarea repartiţiei masei pe osii sau verificarea sarcinii pe osii formează un punct special al programului de încercări. Sarcina pe osie se consideră acea sarcină ce se transmite planului de susţinere prin roţile unei osii. La automobilele cu mai multe osii, în cazul în care două osii se găsesc la o distanţă mai mică de 1 m, acestea se pot considera o singură osie.

Cunoaşterea repartiţiei masei pe osii este necesară pentru a aprecia dacă automobilul încercat are o dispunere a masei corespunzătoare solicitării materialelor, duratei de funcţionare maxime uniforme pentru toate organele şi condiţiilor de exploatare pentru care a fost destinat.

De obicei se verifică repartiţia pe osii a automobilului în stare echipată şi cu sarcina utilă completă, adică se determină repartiţia pe osii a masei proprii în stare echipată şi a masei totale admise.

Dacă automobilul de încercat are unele organe dispuse nesimetric faţă de axa sa longitudinală, ceea ce ar contribui la încărcarea nesimetrică a organelor, atunci se va verifica şi repartiţia pe fiecare dintre roţile aceleiaşi axe. Determinarea repartiţiei masei pe osii sau roţi se face prin cîntăriri succesive ale punţilor sau roţilor respective.

În afara noţiunilor menţionate se întîlneşte noţiunea de *masă aderentă*, care reprezintă partea din masa totala a unui autovehicul care revine roţilor motoare. Masa aderentă este un parametru important pentru aprecierea capacităţii de trecere a automobilelor. La construcţiile moderne de automobile cu capacitate de trecere mărită se urmăreşte realizarea unei mase aderente uniform distribuite pe toate roţile motoare. Acest lucru se poate obţine printr-o alegere judicioasă a soluţiei de dispunere a ansamblelor principale ale automobilului.

Masa aderentă se determină o dată cu determinarea repartiţiei pe osii a masei proprii în stare echipată şi în stare încărcată cu sarcina utilă nominală. Masa care revine pe punţile motoare în stările de încărcare menţionate reprezintă în fapt masa aderentă a automobilului încercat.

Scanned with OKEN Scanner

La cîntărire, automobilul trebuie să fie așezat în poziție perfect orizontală, astfel ca suma sarcinilor care revin pe roțile lui din față și din spate, determinate separat, să fie egală cu masa totală; diferența nu poate să depășească 1%. La determinarea repartiției masei totale pe osii, se va urmări ca sarcina utilă să fie cît mai uniform repartizată, conform unei situații normale de exploatare.

Determinarea masei ansamblurilor principale ale automobilului. Ansamblurile principale ale automobilelor a căror masă trebuie cunoscută sînt: ambreiajul, cutia de viteze, cutia de distribuție, punțile motoare, platforma, cabina și masele nesuspendate ale fiecărei punți. Cîntărirea acestor ansambluri se face pe cîntare cu precizie de cel puțin $\pm 0{,}2\%$.

Motorul, ambreiajul hidraulic, cutia de viteze, cutia de distribuție și punțile motoare se cîntăresc în stare uscată și în stare de funcționare, adică după umplerea cu cantitatea de lubrifiant prevăzută în norme pentru carterul respectiv. Rezultatul cîntăririlor se trece în fișa de experimentare și în caracteristica tehnică a automobilului.

Valoarea masei ansamblurilor automobilului servește pentru aprecierea gradului de modernizare a lor, prin determinarea coeficienților specifici de masă cum ar fi la motor: masa pe kilowat (masa motorului raportată la puterea lui nominală, kg/kW); masa litrică (masa motorului raportată la capacitatea cilindrică în litri, kg/l); puterea pe unitate de masă (puterea nominală raportată la masa motorului, kW/kg).

Se va da atenție cîntăririi maselor nesuspendate ale automobilului. Prin masă nesuspendată se înțeleg masele tuturor organelor care se găsesc sub suspensia propriu-zisă a automobilului, de exemplu roțile și punțile motoare. Masele nesuspendate se cîntăresc separat, în starea lor echipată; valoarea obținută se înscrie în fișa de experimentare. Această valoare servește pentru calculele efectuate la aprecierea calității suspensiei.

4.4. DETERMINAREA POZIȚIEI CENTRULUI DE MASĂ AL UNUI AUTOMOBIL

O dată cu creșterea calităților dinamice ale automobilelor și cu mărirea capacității lor de trecere, determinarea poziției centrului de masă capătă importanță tot mai mare. În caracteristicile tehnice ale oricărui tip de automobil, în ultimul timp, se înscriu și datele în legătură cu poziția centrului de masă.

Scanned with OKEN Scanner

Poziţia centrului de masă la un automobil este definită prin coordonatele longitudinale (poziţia în plan orizontal) şi prin înălţimea faţă de sol (poziţia în plan vertical).

Coordonatele longitudinale ale centrului de masă al automobilului se determină o dată cu verificarea prin cîntărire a repartiţiei masei sale pe roţile din faţă şi din spate (fig. 4.5). Relaţiile de calcul al poziţiei

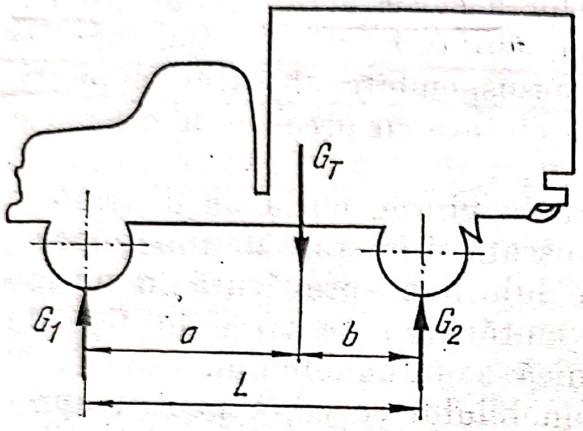


Fig. 4.5. Determinarea coordonatelor longitudinale ale poziţiei centrului de masă.

centrului de masă în plan orizontal (coordonatele longitudinale) sînt următoarele:

$$a = \frac{G_2}{G_T} L; \tag{4.6}$$

$$b = \frac{G_1}{G_T} L; \tag{4.7}$$

în care: a şi b sînt coordonatele longitudinale ale centrului de masă, în mm; G_1 este masa care revine pe roţile din faţă, în kg; G_2 — masa care revine pe roţile din spate, în kg; G_T — masa totală a automobilului, în kg; L—ampatamentul, în mm.

Coordonatele longitudinale ale centrului de masă se determină cu automobilul în stare echipată şi cu automobilul încărcat la sarcina nominală admisă.

Înălţimea centrului de masă al automobilului se determină prin cîntărirea lui în poziţie înclinată (fig. 4.6). Automobilul se aşază cu roţile din faţă sau din spate pe suporturi speciale, iar cu celelalte roţi pe platforma cîntarului. Prin cîntărire se află sarcina G_c care revine roţilor ce se sprijină pe cîntar. Unghiul de înclinare a automobilului în poziţia de cîntărire se află cu ajutorul unui clinometru.

Scanned with OKEN Scanner

Descompunînd masa totală a automobilului G_T în două forțe componente, îndreptate normal și paralel cu suprafața de sprijin, se scrie ecuația momentelor tuturor forțelor care acționează față de axa roților ridicate pe suporturi. Se obține astfel ecuația

$$\Sigma M = G_c L \cos\alpha - G_t[a \cos\alpha (h - r_{st}) \sin\alpha] = 0, \qquad (4.8)$$

în care M este suma momentelor tuturor forțelor care acționează asupra automobilului, față de axa roților ridicate pe suporturi; G_t — masa totală a automobilului, în kg; a — distanța de la centrul de masă pînă la axa din față, în mm; α — unghiul de înclinare a automobilului, în grade; h — înălțimea centrului de masă al automobilului față de planul de sprijin al roților, în mm; G_c — sarcina ce revine pe roțile așezate pe cîntar, în kg; L — ampatamentul sau distanța între axele automobilului, în mm; r_{st} — raza statică a roților automobilului în mm.

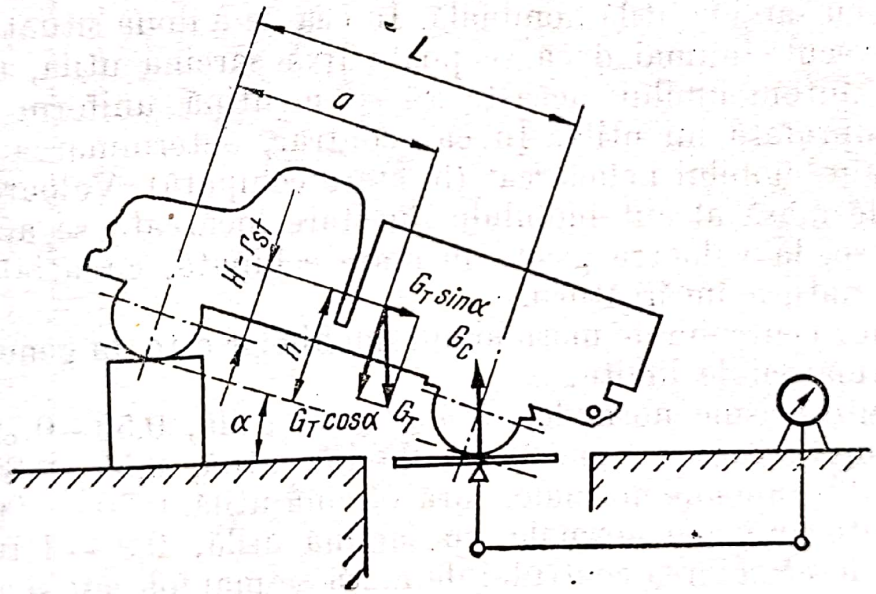


Fig. 4.6. Poziția automobilului la cîntărire pentru determinarea înălțimii centrului de masă, prin cîntărirea punții-spate.

Din relația (4.8), prin unele transformări, se poate ușor deduce relația care dă valoarea înălțimii centrului de masă, astfel:

$$h = \left(\frac{G_c}{G_T} L - a\right) \operatorname{cotg}\alpha + r_{st}. \qquad (4.9)$$

Scanned with OKEN Scanner

Pentru determinarea înălțimii centrului de masă trebuie deci să se afle, în prealabil, masa totală a automobilului G_T, sarcina care revine roților ce se sprijină pe cîntar G_c, ampatamentul L, coordonata longitudinală a a centrului de masă și unghiul α de înclinare a automobilului.

La ridicarea automobilului, datorită încovoierii diferitelor legături elastice ale suspensiei, șasiul împreună cu caroseria se înclină cu un unghi mai mare decît cel format cu linia care trece prin centrele roților din față și a celor din spate, ceea ce duce la modificarea poziției centrului de masă al automobilului. Pentru a evita această situație, automobilul se va înclina la unghiuri care nu depășesc 10—15° iar elementele elastice ale suspensiei se vor rigidiza provizoriu.

Precizia necesară determinării înălțimii centrului de masă se asigură prin repetarea cîntăririi în aceeași poziție și apoi punînd pe platforma cîntarului cealaltă pereche de roți a automobilului. Valoarea înălțimii centrului de masă se va considera media aritmetică a valorilor găsite la fiecare determinare.

Înălțimea centrului de masă se determină cu automobilul în stare echipată și cu sarcina utilă nominală. În cea de-a doua situație, determinarea se execută numai dacă se poate fixa sarcina utilă, astfel ca la înclinarea automobilului aceasta să se mențină uniform repartizată pe toată suprafața lui utilă. În caz contrar, determinarea se execută numai cu automobilul neîncărcat (în stare echipată). Valoarea înălțimii centrului de masă al automobilului în stare încărcată se aproximează, adăugîndu-se, la valoarea găsită în stare echipată, circa 50—300 mm. funcție de natura încărcăturii.

Înălțimea centrului de masă al automobilelor este, în general, cuprinsă între următoarele limite:

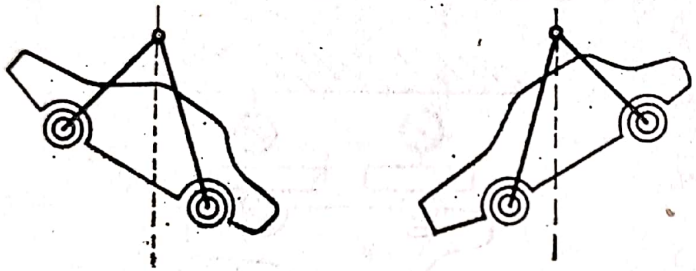
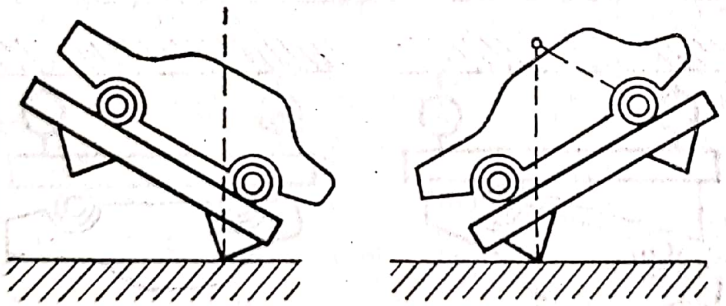
— la autoturisme normale, fără sarcină utilă, 0,50—0,75 m;
— la autoturisme normale, cu sarcina utilă, 0,55—0,80 m;
— la autocamioane normale, fără sarcină utilă, 0,70—0,90 m;
— la autocamioane normale, cu sarcină utilă, 0,9 — 1,10 m.

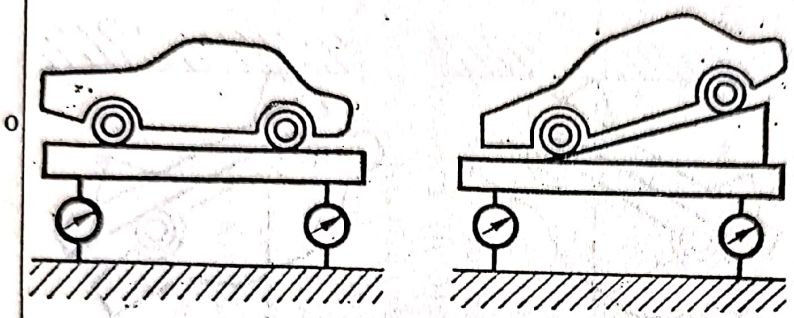
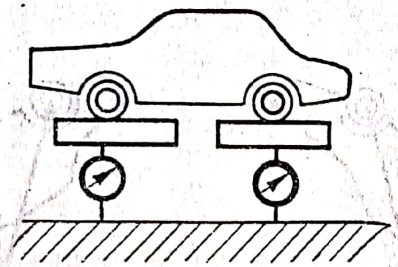
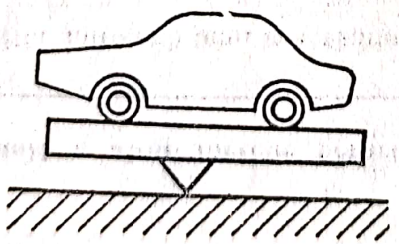
Pentru determinarea centrului de masă se mai folosesc și alte metode care sînt arătate schematic în tabelul 4.3.

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 4.3

Schema principială a altor metode pentru determinarea centrului de masă

Denumirea metodei	Poziția automobilului la măsurare	Modul de determinare	Rezultatul obținut (coordonatele centrului de masă)
1	2	3	4
Suspendarea automobilului pe cabluri		Cu ajutorul unei macarale Determinarea grafică cu precizie ridicată	a, b, h
Metoda „punctului nul“		Cu ajutorul unei platforme pe două cuțite (metodă foarte precisă)	a, b, h

1	2	3	4
Metoda sprijinirii pe o platformă		Cu ajutorul unei platforme cu cîntar	*a*, *b*, *h* — cu rampă
Metoda reacţiunii pe cîntare		Cu ajutorul unor cîntare	*a*, *b*, (nu se recomandă pentru *h*)
Metoda echilibrării		Cu ajutoru lunei platforme montată pe un cuţit	*a*, *b*

5. DETERMINAREA CALITĂȚILOR DINAMICE ALE AUTOMOBILELOR

Dinamicitatea constitue una din cele mai importante calități ale automobilului, care, alături de economicitatea consumului de combustibil, influențează în mod hotărîtor utilizarea lui rentabilă în domeniul de lucru pentru care a fost destinat. O dinamicitate ridicată asigură o viteză medie de deplasare mai mare, cu toate avantajele ce decurg din aceasta. Deși viteza medie de deplasare depinde mai ales de viteza maximă și de calitățile de accelerare ale automobilului, nu trebuie neglijată nici influența altor parametri, cum ar fi rezistențele de mișcare (de rulare sau aerodinamice) sau capacitatea de frînare a automobilului. Pentru o bună parte din beneficiarii automobilelor prezintă importanță forța de tracțiune disponibilă la cîrligul de remorcare, la o viteză convenabilă de deplasare.

Prin încercările dinamice se determină atît parametrii care caracterizează direct dinamicitatea automobilului, cît și alți parametri aflați în strînsă legătură cu primii.

Automobilele supuse încercărilor dinamice trebuie să fi realizat, în prealabil, un parcurs de rodaj de 5 000—10 000 km. Înainte de încercări, motorul și agregatele transmisiei se încălzesc pînă la temperatura de regim stabilă. Încercările pentru determinarea calităților de accelerație, viteză și tracțiune sînt precedate de o încercare la rulare liberă, pentru a se verifica lipsa unor rezistențe mărite în transmisie și sistemul de rulare. Automobilele care în timpul exploatării normale sînt echipate cu prelată se încearcă cu prelata montată. Agregatele sau mecanismele ce nu funcționează în timpul parcursului obișnuit, se mențin decuplate în timpul încercării.

Încercările dinamice se efectuează pe drumuri sau piste de încercare betonate sau asfaltate, cu învelișul neted, pe cît posibil orizontal (înclinarea maximă să nu depășească 0,5%, pe distanțe scurte) și rectilinii.

Lungimea drumului sau pistei de încercare trebuie să fie suficientă pentru a asigura desfășurarea încercărilor, demarajul pentru accelerare pînă la viteza de încercare și frînarea automobilului după încercare. Încercările dinamice se efectuează numai în condițiile lipsei precipitațiilor atmosferice, la viteze ale vîntului sub 3 m/s și temperaturi ale aerului ambiant cuprinse între +5°C și +30°C. Se recomandă de asemenea ca presiunea atmosferică să fie de 730—760 mm Hg.

În mod uzual, încercările dinamice se efectuează pentru două stări de încărcare a automobilului:

— fără încărcătură, complet echipat și cu două persoane în cabină sau caroserie (șoferul și experimentatorul);

— încărcat cu sarcina nominală.

Pentru măsurarea parametrilor care caracterizează calitățile dinamice ale automobilului, o largă răspîndire au luat-o aparatele de tipul *spațiu-viteză-timp* în combinație cu *roata a 5-a*. Dispozitivul constă dintr-o roată de dimensiuni reduse, care se prinde de automobil în timpul încercării și care efectuează aceeași mișcare cu acesta și un aparat de măsurare și înregistrare în legătură mecanică sau electrică cu roata. Un sistem de semnalizare adecvat permite transmiterea de la roată, într-un anumit cod, a valorilor spațiului și a vitezei de deplasare a automobilului la aparatul de înregistrare, unde acestea sînt puse în corelație cu timpul. Pentru ca „roata a 5-a“ să urmărească fidel mișcarea automobilului, să nu patineze sau să sară, este apăsată pe sol cu un arc (la roțile „grele“ este suficientă forța de apăsare a greutății proprii), iar fixarea ei de furcă se face elastic, cu ajutorul unui sistem de amortizare. Dispozitivul de prindere a roții este astfel realizat, încît aceasta să se autostabilizeze, menținîndu-și planul de rotație paralel cu direcția de mișcare a automobilului.

Aparatele „spațiu — viteză — timp“ folosite actualmente sînt de construcții și principii foarte variate. O mare răspîndire o au aparatele mecanice care înregistrează pe o bandă sau disc de hîrtie curbele de variație a vitezei în funcție de spațiu. Aceste aparate sînt suficient de precise și au avantajul că permit observarea rezultatelor încercărilor nemijlocit, chiar în timpul desfășurării lor. Valorile accelerațiilor se obțin prin diferențierea grafică a curbelor vitezelor.

Un asemenea aparat, utilizat în prezent pe scară mai largă, este aparatul „spațiu — viteză — timp“ tip Tell (fig. 5.1). Aparatul este prevăzut cu un dispozitiv care permite prinderea roții a 5-a convenabil de automobil. La mișcarea automobilului, rotația roții se transmite cu ajutorul unui arbore flexibil, printr-un reductor, la aparatul de înregis-

Scanned with OKEN Scanner

trare din caroserie. Antrenarea benzii de hîrtie de înregistrare se face de către un tambur acționat de roata a 5-a, deplasarea ei fiind deci proporțională cu spațiul parcurs de automobil. Pentru înregistrarea vitezei și a timpului mișcării automobilului se folosește un mecanism diferențial, care se bazează, în principiu, pe măsurarea succesivă a sectoarelor

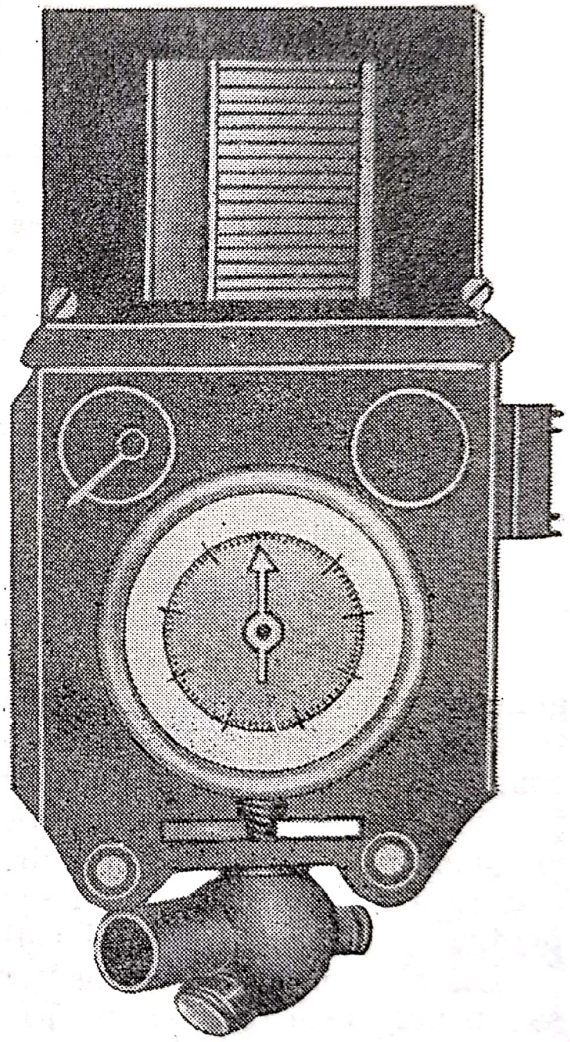


Fig. 5.1. Aparatul „spațiu—viteză-timp" tip Tell.

de spațiu parcurs de automobil într-o secundă. Pentru marcarea pe banda de hîrtie a unor momente caracteristice ale mișcării (de exemplu schimbarea vitezelor, începutul și sfîrșitul unei frînări etc.) există un creion de înregistrare suplimentară, cu acționare electromagnetică. Circuitul înfășurării electromagnetului se închide cu ajutorul unui contact dispus pe pedala de frînă sau de accelerare a automobilului sau de către experimentator.

Scanned with OKEN Scanner

În fig. 5.2 se arată diagrama înregistrată cu acest aparat în timpul unei accelerări de la punct fix. Fiecare treaptă a diagramei corespunde unui interval de timp de o secundă. Ordonata treptei reprezintă valoarea medie a vitezei automobilului în decursul secundei precedente. Acest decalaj trebuie luat în considerare la preluarea diagramei în vederea trasării curbei continue de variație a vitezei în funcție de spațiu. Lun-

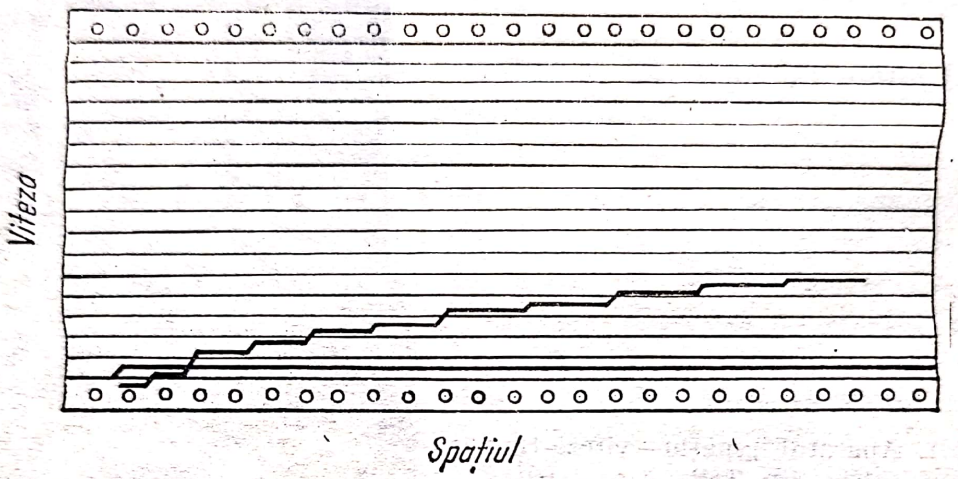


Fig. 5.2. Diagrama înregistrată cu aparatul Tell la accelerarea automobilului de la punctul fix.

gimea benzii de hîrtie, măsurată între semnalele de marcare a începutului și sfîrșitului probei, înmulțită cu un coeficient de proporționalitate constantă a aparatului dă mărimea spațiului pe care s-a desfășurat proba. Timpul respectiv, în secunde, este egal cu numărul de trepte al diagramei. În cazul deplasării automobilului cu viteză constantă pe o durată mai mare de două secunde, diagrama devine fără trepte, iar pentru măsurarea timpului sînt necesare prelucrări speciale.

Un alt aparat folosit pentru înregistrarea proceselor de accelerare sau frînare este realizat de firma Peiseler (fig. 6.4).

Un dezavantaj al tuturor aparatelor spațiu-viteză-timp amintite, acționate de la roata a 5-a printr-un arbore flexibil, îl constituie faptul că la accelerări sau frînări intensive, arborele flexibil se torsionează, înregistrarea mișcării rămînînd în urma desfășurării ei. Erorile sînt apreciabile mai ales la frînări, atît din cauză că decelerațiile care apar pot fi relativ ridicate, cît și a creșterii erorii relative, ca urmare a timpului și a spațiului redus în care se desfășoară frînarea.

La aparatele cu transmiterea electrică de la roata a 5-a se înlătură acest dezavantaj.

Scanned with OKEN Scanner

Schema unui asemenea aparat construit la Uzinele de autocamioane Brașov este dată în fig. 5.3. La acest aparat banda de înregistrare *1* se deplasează proporțional cu timpul.

Turația motorului *2* de antrenare a hîrtiei este menținută constantă cu ajutorul unui regulator, în așa fel încît se poate renunța la un releu de

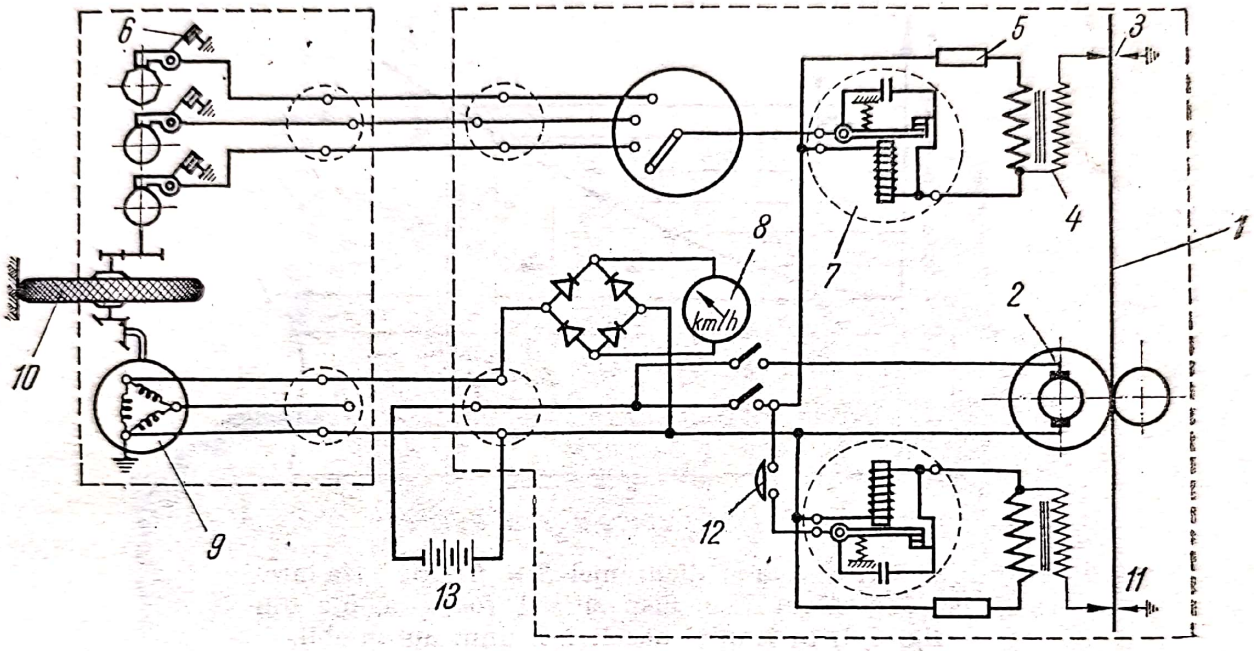


Fig. 5.3. Schema de principiu a dispozitivului roata a 5-a realizat în uzinele de autocamioane Brașov.

timp. Înregistrarea spațiului se face prin perforarea hîrtiei cu scîntei electrice între armăturile eclatorului *3*. Acesta produce și scînteile ce înregistrează timpul. Eclatorul este introdus în circuitul secundar al unei bobine de inducție *4*, cu rezistența adițională *5*. Circuitul primar al bobinei este închis sau deschis de către ruptorul *6*, acționat de o camă dispusă pe roata a 5-a. În funcție de specificul probei, se pot folosi came cu una, două, patru sau opt proeminențe, înregistrîndu-se corespunzător 0,5; 1; 2 sau 4 semnale la fiecare rotație a roții a 5-a. În acest circuit s-a inclus și vibratorul *7*, astfel încît, la fiecare întrerupere, între armăturile eclatorului apare un semnal constituit dintr-un pachet de scîntei. Numărul semnalelor este proporțional cu spațiul parcurs de automobil iar frecvența lor cu viteza acestuia. Viteza se urmărește la vitezometrul electric *8*, avînd ca traductor tahogeneratorul *9* de pe roata a 5-a *10*. Se stabilește astfel o corelație între spațiu-timp și viteză, care oferă posibilitatea trasării diagramelor căutate. Un al doilea eclator, *11*, introdus într-un circuit similar, permite marcarea pe banda de hîrtie

a momentelor caracteristice ale desfășurării încercării prin acționarea butonului *12*. Aparatul este alimentat de bateria de acumulatoare *13*, de 24 V,

În fig. 5.4 este arătat principiul de trasare a diagramei $S = f(t)$, folosind înregistrările de pe banda de hîrtie, în timpul unei accelerări.

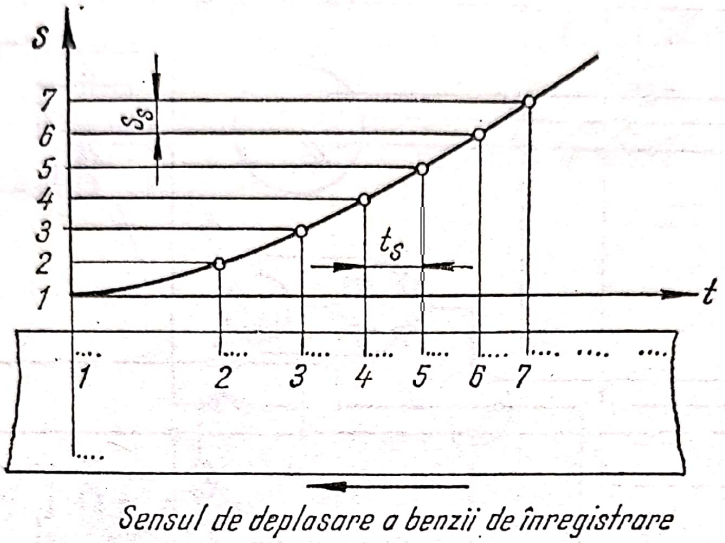


Fig. 5.4. Trasarea diagramei $S = f(t)$, pe baza înregistrării făcute cu dispozitivul roata a 5-a din fig. 5.3, în timpul accelerării unui automobil.

Pentru aflarea curbei vitezei se poate proceda în două feluri:

— Se calculează viteza medie V_{mi} corespunzătoare fiecărui interval de timp dintre două semnale:

$$V_{mi} = \frac{S_s}{t_s}, \tag{5.1}$$

în care S_s este spațiul parcurs de automobil în intervalul dintre două semnale iar t_s timpul dintre două semnale. Se construiește astfel diagrama vitezei, în trepte.

— Se diferențiază grafic funcția $S = f(t)$.

Decelerația se obține prin diferențierea grafică a curbei vitezei.

Un complex de aparate pentru efectuarea încercărilor dinamice de parcurs ale automobilelor construit recent de firma Chrysler (fig. 5.5) folosește această schemă de principiu a înregistrării. În locul scînteilor electrice se folosesc impulsuri magnetice, care se înregistrează pe banda unui magnetofon obișnuit. Pe aceeași bandă se înregistrează impulsu-

Scanned with OKEN Scanner

rile magnetice ale unui releu de timp cu frecvența de 1 000 Hz. La fiecare rotație a roții se înregistrează 224 de impulsuri, ceea ce arată înalta

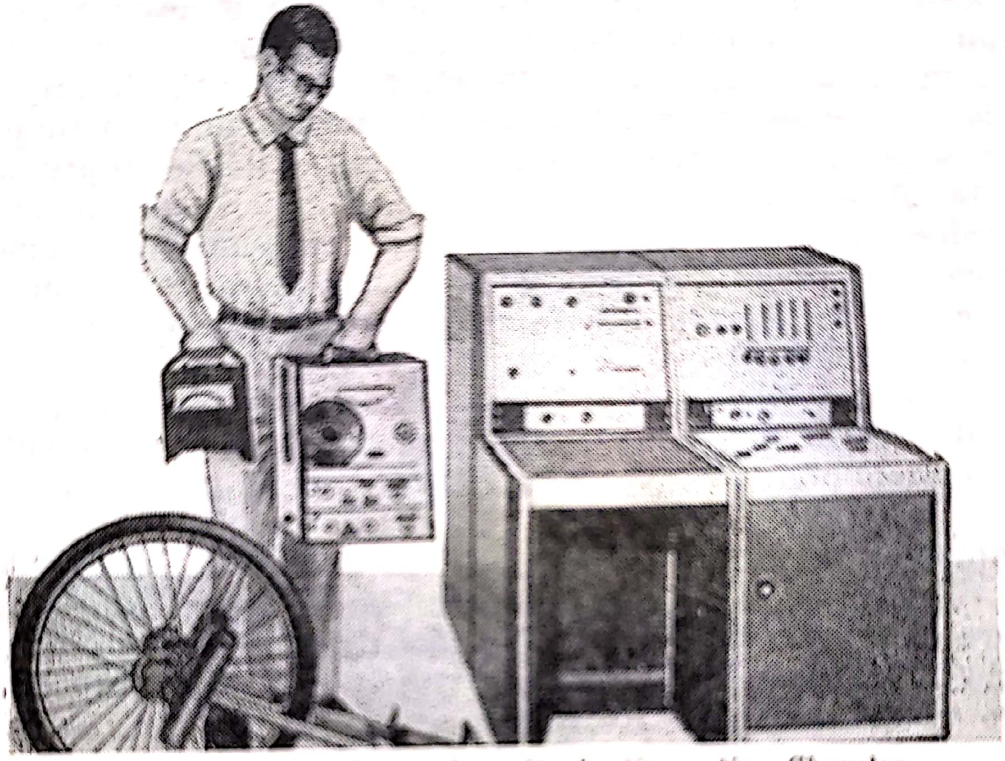


Fig. 5.5. Aparatul spațiu — viteză — timp tip Chrysler.

precizie cu care se înregistrează condițiile de mișcare. Banda de magnetofon este prelucrată la o mașină electronică de calculat a cărui schemă-bloc este dată în fig. 5.6.

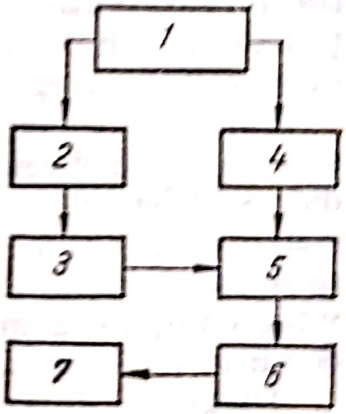


Fig. 5.6. Schema bloc a prelucrării informației la mașina electrică de calculat:

1 — banda de magnetofon cu două canale de înregistrare care se reproduce; *2* — semnalele de timp cu frecvențe de 1000 H_z; *3* — contorul semnalelor de timp pe un interval de timp dat; *4* — contorul semnalelor spațiului parcurs; *5* — blocul de diferențiere a spațiului funcție de timp; *6* — instalația pentru înregistrarea digitală (tabelară); *7* — instalatia pentru înregistrarea analogică — trasarea diagramei $v = v(t)$.

Instalația descrisă se poate folosi pentru determinarea numărului total de rotații și turația arborelui cotit la pornirea motorului în diferite condiții, determinarea lunecării în hidrotransformatoare, a puterii pierdute prin frecare în motor etc.

rile magnetice ale unui releu de timp cu frecvența de 1 000 Hz. La fiecare rotație a roții se înregistrează 224 de impulsuri, ceea ce arată înalta

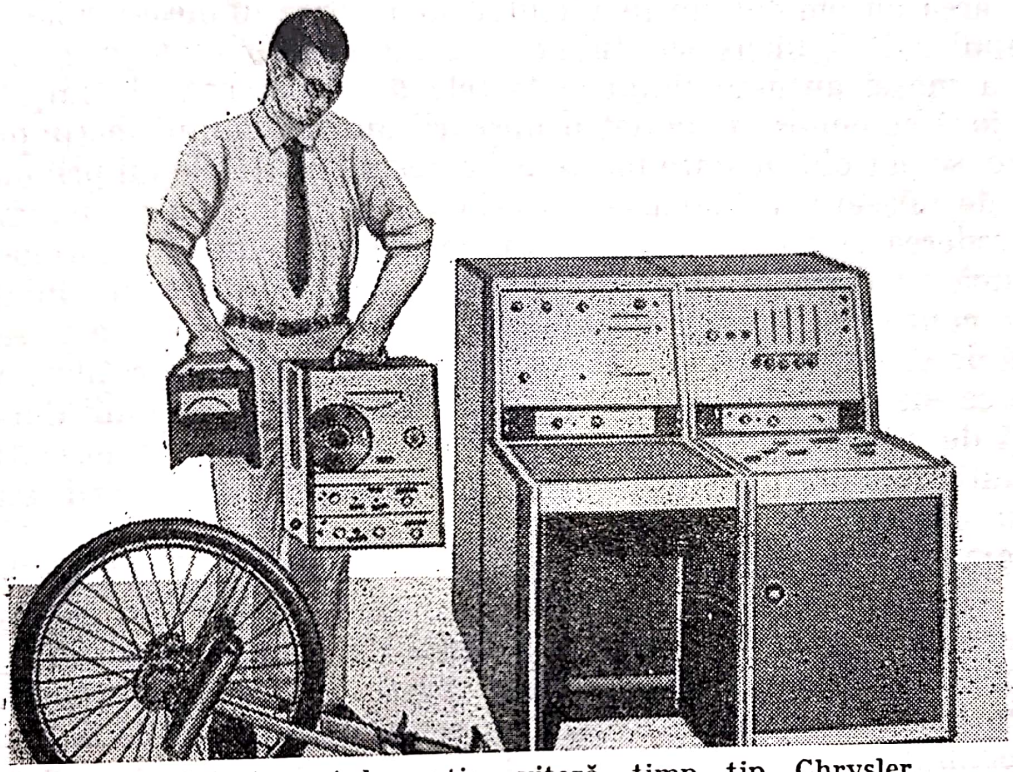


Fig. 5.5. Aparatul spațiu—viteză—timp tip Chrysler.

precizie cu care se înregistrează condițiile de mișcare. Banda de magnetofon este prelucrată la o mașină electronică de calculat a cărui schemă-bloc este dată în fig. 5.6.

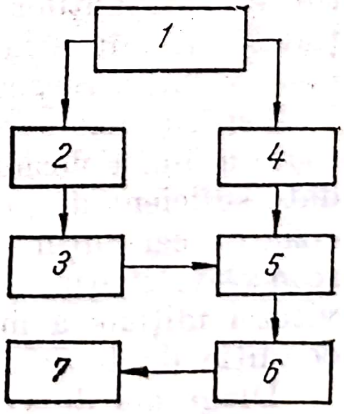


Fig. 5.6. Schema bloc a prelucrării informației la mașina electrică de calculat:

1 — banda de magnetofon cu două canale de înregistrare care se reproduce; *2* — semnalele de timp cu frecvențe de 1000 H_z; *3* — contorul semnalelor de timp pe un interval de timp dat; *4* — contorul semnalelor spațiului parcurs; *5* — blocul de diferențiere a spațiului funcție de timp; *6* — instalația pentru înregistrarea digitală (tabelară); *7* — instalația pentru înregistrarea analogică — trasarea diagramei $v = v(t)$.

Instalația descrisă se poate folosi pentru determinarea numărului total de rotații și turația arborelui cotit la pornirea motorului în diferite condiții, determinarea lunecării în hidrotransformatoare, a puterii pierdute prin frecare în motor etc.

5.1. ÎNCERCAREA LA RULARE LIBERĂ

Mișcarea automobilului în virtutea inerției se numește rulare liberă. În timpul rulării libere se stabilește echilibrul dinamic între forța de inerție a masei automobilului și forțele de rezistență ale mișcării. De aceea, dacă se cunosc parametrii mișcării automobilului în timpul rulării libere, se pot obține date foarte utile despre calitățile lui privind rezistențele de mișcare (rezistențele interioare, de rulare, aerodinamice).

În vederea încercării la rulare liberă, starea tehnică a automobilului se verifică cu deosebită atenție. O mare importanță o are înlăturarea oricăror cauze de frecări interioare anormale (frecări ale saboților de frînă de tambure, strîngeri exagerate ale rulmenților roților, viscozitatea prea mare a lubrifianților etc.) și respectarea presiunii din pneuri indicată de uzina constructoare. De asemenea, trebuie cunoscută greutatea automobilului cu exactitate. Desfășurarea încercării este descrisă în continuare.

Automobilul se apropie de sectorul de măsurare al traseului de încercare cu viteza stabilită în funcție de scopul încercării. În dreptul jalonului care marchează începutul sectorului de măsurare sau la semnalul experimentatorului, șoferul decuplează repede ambreiajul și aduce maneta cutiei de viteze în poziția neutră, apoi oprește motorul. Se stabilește astfel regimul de rulare liberă. Pentru menținerea traiectoriei rectilinii a automobilului în timpul rulării libere, la nevoie, se acționează lin volanul. Folosirea frînelor nu este permisă. Întrucît, în timpul încercării, agregatele automobilului se răcesc, este necesară efectuarea unor rulaje periodice, cu viteze mai mari, între diverse probe, pentru ca temperaturile lubrifianților din cutia de viteze, cutia de distribuție sau diferențial să fie aduse la valorile de regim. În fișa de experimentare se vor nota valorile respective înaintea fiecărei încercări în parte.

Pentru încercarea la rulare liberă se folosesc dispozitive de tipul roata a 5-a. Folosind însă o metodă de încercare adecvată, se pot obține date suficient de precise și cu ajutorul unui simplu cronometru, cu precizia de cel puțin 1/10 și a unei rulete, măsurîndu-se numai timpul și, respectiv, spațiul de rulare liberă. În acest caz, cunoașterea precisă a vitezei inițiale a mișcării la care se decuplează cutia de viteze este o condiție de bază a obținerii unor rezultate corecte.

Diagrama de variație a parametrilor mișcării de rulare liberă (spațiul S, viteza V, decelerația b) a unui automobil în funcție de timp se arată în fig. 5.7. În această figură t_1 și t_{rl} indică respectiv un moment oarecare al rulării libere și timpul de rulare liberă, iar b_1 și b_f indică decelerațiile la momentul t_1 și t_{rl}.

Încercarea la rulare liberă a unui automobil se efectuează pentru:
— aprecierea stării tehnice a automobilului din punctul de vedere al rezistențelor de mișcare;
— determinarea coeficientului de rezistență la rulare;
— determinarea coeficientului de rezistență a aerului.

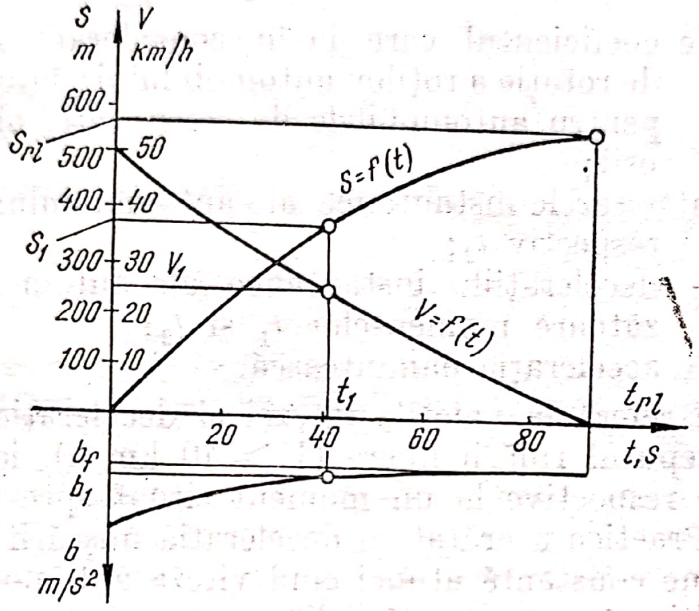


Fig. 5.7. Diagrama de variație a parametrilor mișcării automobilului la rulare liberă.

5.1.1. Determinarea stării tehnice a automobilului

Aprecierea stării tehnice a automobilului din punctul de vedere al rezistențelor de mișcare se face, de obicei, după mărimea spațiului de rulare liberă de la viteza inițială de 50 km/h, pînă la oprirea automobilului.

Măsurarea spațiului de rulare liberă se poate face cu ajutorul unui contor al spațiului în legătură cu roata a 5-a sau nemijlocit, cu o ruletă. În ultimul caz, pentru ușurarea măsurărilor, se pot folosi bornele de marcare a hectometrilor dispuse pe marginea drumului.

Spațiul de rulare al automobilului S_{rl} se consideră media a patru măsurări corecte, cîte două în fiecare sens al traseului. Valoarea astfel obținută se compară cu prevederile uzinei constructoare.

5.1.2. Determinarea coeficientului de rezistență la rulare

Dacă în timpul încercării automobilului la rulare liberă, după metoda arătată mai înainte, acesta este echipat cu o aparatură care permite înregistrarea nemijlocită sau deducerea prin prelucrări ulterioare a evo-

luției vitezei și decelerației în funcție de timp, coeficientul de rezistență la rulare f, se poate calcula cu formula

$$f = \delta' \frac{b_2 V_1^2 - b_1 V_2^2}{g(V_1^2 - V_2^2)}, \tag{5.2}$$

în care: δ' este coeficientul care ia în considerare influența inerției de rotație a roților automobilului; informativ $\delta' = 1{,}03$ pentru automobilele de construcție obișnuită cu două osii;

V_1, V_2 sînt vitezele instantanee ale automobilului la momentul t_1, respectiv t_2;

b_1, b_2 — decelerațiile instantanee ale automobilului corespunzătoare momentelor t_1 și t_2;

g este accelerația pămîntească.

Indicii 1 se referă la valorile vitezei și decelerației la un moment situat spre începutul rulării libere ($V \geqslant 40$ km/h), iar indicii 2 marchează valorile respective la un moment situat spre sfîrșitul ei ($V \leqslant 15$ km/h). Practica a arătat că decelerația mișcării în timpul rulării libere se menține constantă atunci cînd viteza automobilului scade sub 15 km/h, în ultima parte a rulării libere mișcarea automobilului fiind practic uniform încetinită.

În lipsa unui dispozitiv roata a 5-a, determinarea coeficientului de rulare se face utilizînd un cronometru și o ruletă în modul următor:

— se fac 2—3 determinări preliminare ale spațiului de rulare liberă a automobilului de la viteza de 15 km/h și se calculează valoarea medie $S_{rl\ med}$;

— se dispun pe traseul de încercare două jaloane: primul corespunzător punctului de decuplare a motorului, iar celălalt, decalat față de primul cu spațiul S_1, determinat cu una din relațiile:

$$S_1 = S_{rl\ med} - (10 \ldots 15)\ [\text{m}] \tag{5.3}$$

sau

$$S_1 = (0{,}6 \ldots 0{,}8)\ S_{rl\ med}\ [\text{m}] \tag{5.4}$$

— se efectuează încercarea propriu-zisă, de la viteza de 15 km/h, decuplarea motorului făcîndu-se la primul din jaloanele dispuse după cum s-a arătat anterior; experimentatorul, aflat în cabina automobilului, măsoară cu un cronometru timpul t_1 în care automobilul parcurge spațiul S_1 dintre cele două jaloane;

Scanned with OKEN Scanner

— după oprirea automobilului, se măsoară spațiul de rulare liberă S_{rl} și se calculează spațiul S_2 cu relația

$$S_2 = S_{rl} - S_1; \tag{5.5}$$

— valorile t_1, S_{rl} și S_2 se înlocuiesc în formula

$$b_f = \frac{2}{t_1^2} \cdot [\sqrt{S_{rl}} - \sqrt{S_2}]^2, \tag{5.6}$$

care dă valoarea decelerației finale b_f.

Încercarea se repetă de 4—5 ori în ambele sensuri ale traseului de experimentare; valoarea medie a decelerației b_f se introduce în ecuația

$$f = \frac{\delta' b_f}{g} \tag{5.7}$$

5.1.3. Determinarea coeficientului de rezistență a aerului

Pentru încercările la rulare liberă în vederea determinării coeficientului de rezistență a aerului, se recomandă ca panta traseului de încercare să fie sub 0,5%, viteza vîntului pe direcția acestuia de maximum 1 m/s, iar perpendicular pe traseu, de 0,5 m/s. În timpul încercării, ferestrele automobilului trebuie închise. Viteza inițială de la care se execută rularea liberă nu trebuie să fie mai mică de 50 km/h și mai mare de 100 km/h. Automobilul trebuie echipat cu o aparatură care să permită obținerea parametrilor mișcării în orice moment al ei. În acest scop se folosesc, de obicei, aparate de tipul spațiu-viteză-timp.

Coeficientul de rezistență a aerului C_a se poate calcula cu una din relațiile:

$$C_a = \frac{\ln \frac{b_1}{b_f}}{\frac{2gF}{\delta' G}(S_{rl} - S_1)}, \tag{5.8}$$

$$C_a = \delta' \frac{G}{gF} \cdot \frac{b_1 - b_2}{V_1^2 - V_2^2}; \tag{5.9}$$

sau

$$C_a = \delta' \frac{G}{gF} \cdot \frac{b_1 - b_f}{V_1^2}, \tag{5.10}$$

în care: G este greutatea automobilului; F — proiecția suprafeței lui frontale maxime pe un plan transversal perpendicular pe axa longitudinală. Ceilalți termeni au semnificația cunoscută din relațiile anterioare.

Valoarea C_a definitivă se va considera media aritmetică a rezultatelor obținute în cel puțin cinci încercări.

În lipsa unui aparataj specializat, coeficientul de rezistență a aerului se poate determina numai prin măsurarea spațiului și a timpului de rulare liberă, cu o ruletă și un cronometru, astfel:

— se determină prin metoda arătată mai înainte și relația (5.6) valoarea decelerației finale b_f și se calculează valoarea coeficientului de rezistență la rulare f;

— se efectuează încercarea la rulare liberă, ținînd seama de recomandările făcute, măsurînd exact viteza inițială V_0 și timpul de rulare liberă t_{rl};

— se calculează valoarea decelerației medii $b_m = \frac{V_0}{t_{rl}}$;

— se calculează parametrul β dat de relația

$$\beta = \frac{b_f}{b_m} \tag{5.11}$$

iar valoarea respectivă se marchează pe segmentul de dreaptă $B_1 B_2$ din diagrama arătată în fig. 5.8;

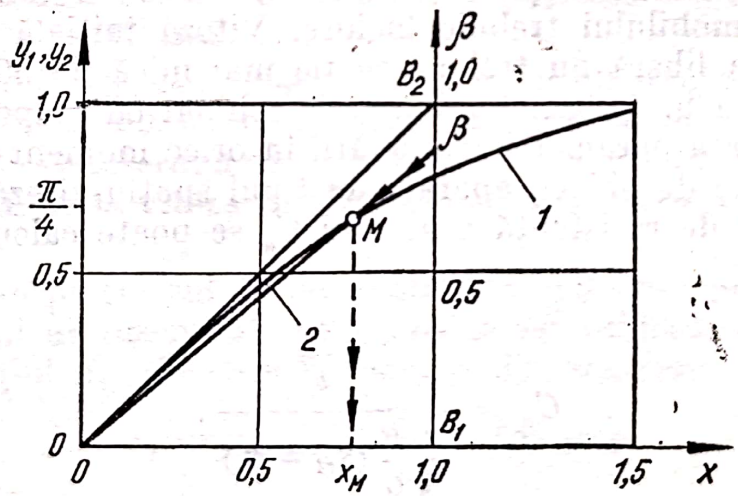


Fig. 5.8. Nomogramă pentru determinarea coeficientului de rezistență serodinamică:

1 — Curba $y_1 = \text{arc tg } x$; 2 și 2′ — dreptele $y_2 = Bx$ corespunzătoare la două valori ale lui β, respectiv β_1 și β_2.

— se unește punctul de coordonate (1, β) al diagramei, printr-o dreaptă, cu originea; această dreaptă intersectează curba $y_1 = \text{arc tg } x$ din diagramă, în punctul M;

— valoarea x_M a abscisei punctului M se înlocuiește în formula

$$C_a = \frac{fG}{FV_0^2} x_M^2, \tag{5.12}$$

care dă valoarea coeficientului căutat.

Pentru obținerea unor rezultate corecte, determinarea decelerației b_1, a coeficientului f și a coeficientului C_a după metoda descrisă anterior trebuie să se facă pe unul și același traseu și în aceleași condiții meteorologice, de preferat în cursul aceleiași zile. Proba trebuie repetată în ambele sensuri ale traseului de experimentare de cel puțin opt ori. Valoarea finală C_a va fi considerată media aritmetică a rezultatelor încercărilor distincte.

5.2. DETERMINAREA VITEZEI MINIME

Prin viteză minimă într-o anumită treaptă de viteze se înțelege viteza cu care automobilul se poate deplasa încă uniform, fără bătăi și smucituri în transmisie sau opriri ale motorului, și cu care, la apăsări bruște pe pedala de accelerație, motorul nu se îneacă, ci se accelerează normal.

Scopul încercării la viteza minimă este verificarea stabilității funcționării motorului și transmisiei la turații coborîte ale motorului.

În mod obișnuit, cînd se vorbește despre viteza minimă se subînțelege că aceasta se referă la deplasarea automobilului în treapta superioară de viteze. Dacă este vorba despre viteza minimă în alte trepte de viteze, se face o menționare specială. În cele ce urmează se va arăta determinarea vitezei minime în treapta superioară de viteze. Metoda expusă este valabilă și pentru alte trepte de viteze; diferențe apar numai în ceea ce privește valorile vitezei pînă la care se face accelerarea după parcurgerea sectoarelor de măsurare.

Pe traseul de experimentare se delimitează două sectoare de măsurare de 100 m fiecare, cu distanța dintre ele de 200—300 m. Pornirea automobilului se face la o distanță suficientă de sectorul de măsurare, astfel ca, înainte de a ajunge la primul sector, viteza automobilului să fie stabilită la valoarea minimă. Cu această viteză, menținîndu-se neschimbată poziția clapetei de admisiune (în care scop se recomandă utilizarea acceleratiei manuale), automobilul parcurge primul sector de 100 m. Cu un cronometru, acționat în dreptul jaloanelor care delimitează sectorul respectiv, se măsoară timpul de parcurgere al acestuia. La intrarea în sectorul intermediar de 200—300 m, se apasă brusc pe

Scanned with OKEN Scanner

pedala de accelerație, pînă în poziția extremă, mărindu-se viteza automobilului, fără a schimba treapta de viteze, pînă la 20—25 km/h. Dacă motorul se oprește, proba trebuie repetată cu viteza automobilului ceva mai mare. Dacă accelerarea se desfășoară normal pe sectorul intermediar, viteza automobilului se readuce la valoarea din primul sector de măsurare și se parcurge astfel cel de-al doilea sector de 100 m, după care se repetă accelerarea de control. În mod identic proba se desfășoară și în celălalt sens al traseului. În timpul parcurgerii sectoarelor de măsurare nu se admite frînarea automobilului sau patinarea ambreiajului.

Viteza minimă stabilită se calculează cu relația

$$V_{min} = \frac{1\,440}{(t_1 + t_2 + t'_2 + t'_1)} \text{ [km/h]}, \qquad (5.13)$$

în care t_1, t_2, t'_2 și t'_1 reprezintă timpul de parcurgere al celor două sectoare de măsurare în ambele sensuri, măsurat în secunde.

În vederea determinării turației motorului corespunzătoare vitezei minime stabile, este necesară montarea la bordul automobilului a unui turometru sau a unui contor al rotațiilor arborelui cotit.

Înaintea fiecărei încercări se vor controla temperaturile apei de răcire și a uleiului din motor, acestea trebuind să aibă valorile de regim; dacă este necesar, între probe se poate face un rulaj pentru încălzire.

Pentru încercările la accelerare este necesară cunoașterea vitezelor minime stabile pentru toate treptele de viteze de accelerare. Determinarea acestora se face după metoda arătată mai înainte, cu observația că accelerările bruște la sfîrșitul sectoarelor de măsurare se vor face pînă la viteze egale cu 25—30% din viteza maximă a automobilului în treapta respectivă.

5.3. DETERMINAREA VITEZEI MAXIME

Viteza maximă a automobilului este viteza cea mai mare cu care automobilul poate parcurge în treapta superioară de viteze distanța de 1 km, jalonată pe traseul de experimentare. În cazul încercării unor automobile prototip (de omologare sau model), de cele mai multe ori se determină viteza maximă și în celelalte trepte de viteze.

Înainte de începerea încercării se iau măsuri pentru asigurarea securității mișcării, verificîndu-se minuțios starea tehnică a automobilului. Dacă încercarea se efectuează pe drumuri publice, este necesar ca în timpul desfășurării ei să se oprească complet circulația pe sectorul respectiv. La ambele capete ale sectorului de măsurare de 1 km, trebuie

Scanned with OKEN Scanner

să existe suficient spațiu pentru accelerarea automobilului pînă la viteza maximă, astfel încît, în timpul parcurgerii acestuia, viteza automobilului să fie uniformă.

Viteza maximă se determină prin măsurarea timpului de parcurgere a sectorului de 1 km cu relația

$$V_{max} = \frac{3\,600}{t_p} \text{ [km/h]}, \tag{5.14}$$

în care t_p este timpul respectiv, în secunde.

Măsurarea timpului la încercarea unor automobile de viteze obișnuite se face de către experimentatorul aflat în cabina automobilului cu un cronometru cu precizia de 1/10 s, pornit și oprit respectiv la începutul și sfîrșitul sectorului de măsurare.

În cazul încercării unor automobile de viteză foarte mare, acționarea cronometrului de măsurare a timpului se face cu ajutorul unei instalații speciale cu celule fotoelectrice. Atunci cînd automobilul trece prin dreptul jaloanelor care delimitează sectorul de măsurare, el întrerupe o rază de lumină perpendiculară pe drum, iar impulsul electric dat de o celulă fotoelectrică declanșează sau oprește cronometrul, care, în acest caz, este dispus pe sol. De asemenea, se poate folosi o instalație cu contacte, dispuse pe suprafața drumului și acționate de automobil prin greutatea lui sau o aparatură stroboscopică.

Încercarea se repetă de cel puțin două ori în fiecare sens al traseului de experimentare, iar cu datele obținute, se calculează valoarea medie a vitezei maxime.

Dacă automobilul încercat este echipat cu motor cu carburator care are limitator de turație, se determină viteza maximă cu și fără limitator.

În timpul încercării automobilului la viteza maximă motorul acestuia se încălzește puternic. De aceea, la nevoie, între două încercări succesive se rulează cu viteze mici un timp suficient pentru ca temperatura uleiului să revină la valoarea de regim.

5.4. DETERMINAREA CALITĂȚILOR DE ACCELERARE

Calitățile de accelerare ale automobilului se exprimă, de obicei, prin timpul și spațiul în care automobilul, pornind de la anumită viteză, atinge o altă viteză superioară, precum și prin acceleraţia medie a mișcării în timpul respectiv. Pentru înregistrarea acestor parametri, automobilul se echipează cu un dispozitiv roata a 5-a.

Scanned with OKEN Scanner

Dacă se cunoaște variația numai a unuia dintre parametrii mișcării, de exemplu a spațiului, ceilalți se pot obține, cu suficientă precizie, prin derivări sau integrări grafice. Bazat pe aceasta, se poate aplica și metoda simplificată de încercare la accelerare, fără utilizarea unei aparaturi specializate.

5.4.1. Determinarea calităților de accelerare cu schimbarea vitezelor

Această determinare se efectuează în două situații: începînd de la viteza minimă stabilă în treapta inferioară de accelerare și începînd de la punct fix.

În primul caz, automobilul se apropie de sectorul de măsurare cu viteza minimă stabilă în treapta de viteze de accelerare inferioară. În dreptul jalonului care marchează începutul sectorului de măsurare, șoferul apasă rapid pedala de accelerație pînă în poziția extremă, iar experimentatorul declanșează aparatul de înregistrare folosit. În continuare, accelerarea se desfășoară cu schimbarea rapidă și fără zgomot a vitezelor, la turațiile optime ale motorului, pînă cînd viteza automobilului ajunge egală cu 90% din viteza lui maximă.

Prin mijloacele oferite de tipul dispozitivului de înregistrare folosit, se marchează pe banda de înregistrare momentele schimbării diferitelor trepte de viteze și momentul final al încercării. Determinarea acestuia din urmă se face urmărind vitezometrul dispozitivului de înregistrare. Pentru evitarea erorilor care pot să apară la citirea vitezelor, se recomandă ca accelerarea automobilului să se facă pînă la viteze depășind valoarea de 0,9 V_{max}, urmînd ca momentul real al atingerii de către automobil a acestei viteze să fie determinat la prelucrarea înregistrărilor dispozitivului roata a 5-a.

Accelerația medie a mișcării se determină cu relația

$$a_m = \frac{0{,}9\ V_{max} - V_{min\,1}}{3{,}6\ t_a}\ [\mathrm{m/s^2}] \qquad (5.15)$$

în care: $V_{min\,1}$ este viteza inițială a încercării (viteza minimă stabilă în treapta inferioară de accelerare), în km/h;

t_a — timpul de accelerare a automobilului de la $V_{min\,1}$ pînă la 0,9 V_{max}, în s.

Încercarea se repetă de cel puțin două ori în ambele sensuri ale traseului de încercare, calculîndu-se valorile medii ale parametrilor determinați.

Determinarea calităților de accelerare ale automobilului de la punct fix, cu schimbarea vitezelor, diferă față de încercarea anterioară numai

în momentele inițiale ale mișcării. Automobilul se oprește în dreptul jalonului care marchează sectorul de măsurare cu motorul pornit, ambreiajul decuplat și cutia de viteze avînd cuplată treapta inferioară de accelerare. La semnalul experimentatorului, șoferul pornește automobilul, cuplînd ambreiajul și mărind turația motorului astfel încît să se evite o smucitură bruscă, aducînd rapid pedala de accelerare în poziția extremă. Nu trebuie să se încerce să se mărească excesiv turația motorului înainte de pornire, pentru a utiliza inerția volantului. Deoarece, în acest caz, viteza inițială a încercării este zero ($V_{min\,1} = 0$) iar accelerația medie a mișcării se calculează cu relația

$$a_m = \frac{0{,}9\ V_{max}}{3{,}6\ t_a} [\mathrm{m/s^2}]. \qquad (5.16$$

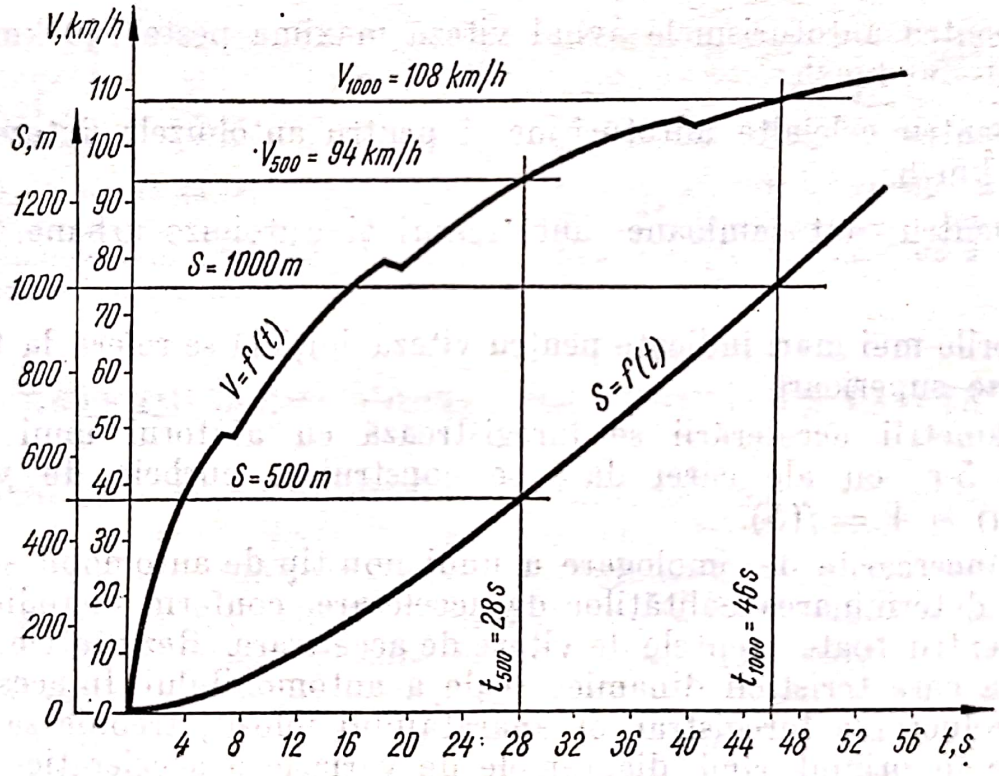


Fig. 5.9. Diagrama de accelerare a unui autoturism cu cutie de viteze mecanică, cu patru trepte Dacia 1100.

Pe diagramele ce exprimă dependența vitezei funcție de timp și vitezei funcției de spațiu, trasate cu datele înregistrate cu roata a 5-a se marchează momentele de schimbare a treptelor de viteze.

Pe diagrama $V = f(t)$ se va delimita, de asemenea, timpul de accelerare corespunzător parcursului de 500 m și 1 000 m (fig. 5.9).

Scanned with OKEN Scanner

5.4.2. Determinarea calităților de accelerare într-o singură treaptă de viteze

Încercările se efectuează pornindu-se în fiecare treaptă de viteze de la viteza minimă corespunzătoare și accelerîndu-se automobilul, după metodica descrisă anterior, pînă la atingerea vitezei corespunzătoare turației la care motorul dezvoltă puterea maximă, sau turației limitată de regulatorul de turație.

De obicei, această încercare se efectuează numai pentru treapta de viteze superioară și pentru aceea premergătoare ei. În acest caz, viteza inițială se alege în funcție de tipul automobilului și al cutiei de viteze, după cum urmează:

— pentru autoturismele avînd viteza maximă peste 140 km/h, se alege 40—50 km/h;

— pentru celelalte autoturisme și pentru autobuzele interurbane, 30—40 km/h;

— pentru autocamioane, autotrenuri și autobuze urbane, 25—30 km/h.

Valorile mai mari indicate pentru viteza inițială se referă la treapta de viteze superioară.

Parametrii accelerării se înregistrează cu ajutorul unui aparat roata a 5-a, cu ale cărei date se construiesc curbele de variație $V = f(t)$ și $V = f(S)$.

La încercările de omologare a unui nou tip de automobil se recomandă determinarea calităților de accelerare, conform metodicii arătate, pentru toate treptele de viteze de accelerare. Rezultatele permit trasarea caracteristicii dinamice reale a automobilului. În acest scop, prin prelucrarea înregistrărilor aparatajului folosit, trebuie să se determine în primul rînd diagramele de variație a acceleraţiei funcție de viteză pentru toate treptele. Dacă, de exemplu, aparatajul folosit înregistrează variația vitezei funcției de timp, curbele $a = f(V)$ se obțin prin diferențierea grafică a curbelor $V = f(t)$, după cum rezultă din fig. 5.10. Polul diferențierii grafice a curbei $V = f(t)$ se alege pe ordonată, în domeniul valorilor ei negative. Pentru o anumită valoare a vitezei V_1, corespunzătoare momentului t_1 al mișcării, se duce o tangentă în punctul respectiv al curbei $V = f(t)$. Din polul P se duce o perpendiculară pe această tangentă, valorile acceleraţiei rezultînd

astfel în stînga ordonatei V și avînd-o pe aceasta drept abscisă. În acest mod se obțin curbele $a = f(V)$ pentru fiecare treaptă de viteze în parte (fig. 5.11).

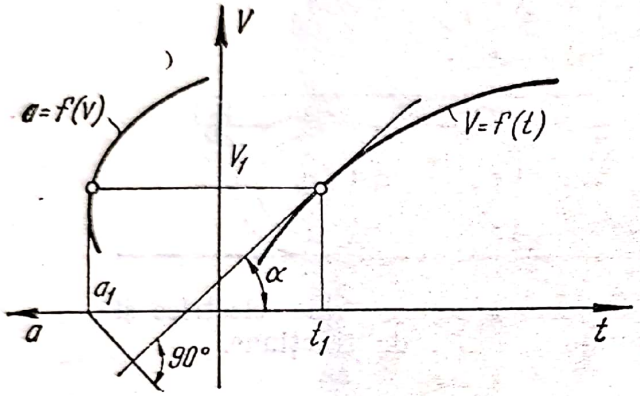


Fig. 5.10. Curba de variație a accelerației funcție de viteza de deplasare a automobilului obținută prin diferențierea grafică a curbei de variație funcție de timp.

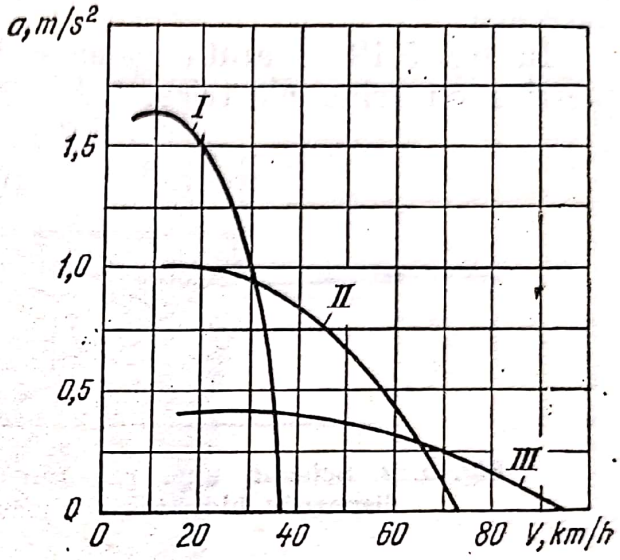


Fig. 5.11. Curbele de variație a accelerației funcție de viteză pentru un automobil cu trei trepte de viteze de accelerare.

5.5. DETERMINAREA FORȚEI DE TRACȚIUNE LA CÎRLIG

Pentru exploatarea automobilelor, îndeosebi a celor destinate transportului de mărfuri, forța de tracțiune la cîrlig prezintă mare importanță, valoarea ei fiind un indice al posibilității utilizării remorcilor. Din acest punct de vedere interesează nu numai valoarea forței de tracțiune, ci și viteza la care aceasta este dezvoltată.

În vederea măsurărilor este necesar ca automobilul încercat să tracteze o remorcă a cărei rezistență la mișcare să poată fi variată după voie (remorci dinamometrice) și care au dispozitive de frînare ce permit variația continuă și lină a forței necesare pentru tractarea lor.

Dispozitivele de frînare respective pot fi mecanice, hidraulice, aerodinamice sau electrice. Cele mai convenabile sînt remorcile dinamometrice cu frîne electrice, care pot asigura o mișcare stabilă a automobilului încercat, în limite largi de variație a regimului de încercare.

Este necesar ca remorca dinamometrică să asigure o rezistență la înaintare mai mare decît cea care poate fi învinsă în treapta inferioară de viteze de către automobilul încercat.

Scanned with OKEN Scanner

Variația forței de tracțiune la cîrlig se realizează, pe de o parte, prin folosirea dispozitivului de frînare al remorcii dinamometrice, iar pe de altă parte prin variația greutății ei totale, folosindu-se un balast oarecare.

În fig. 5.12 se arată schema de principiu a unei remorci dinamometrice cu frîne electrice.

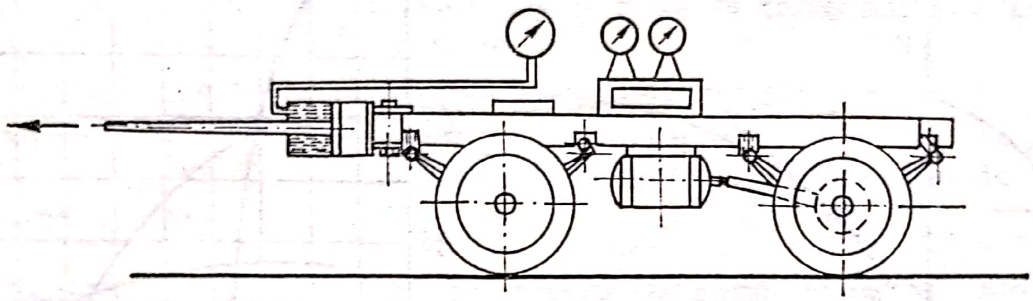


Fig. 5.12. Schema unei remorci dinamometrice cu frîne electrice și dispozitiv hidraulic de măsurare a forței de tracțiune.

Forța de tracțiune se măsoară cu un dinamometru prevăzut, de obicei, cu un dispozitiv de autoînregistrare, dispus între cîrligul de tracțiune din spate al automobilului și cîrligul de tractare al remorcii (fig. 5.13). Măsurarea vitezelor se face cu vitezometrul unui dispozitiv roata a 5 a, cu înregistrare.

În timpul desfășurării măsurărilor, experimentatorul trebuie să aibă posibilitatea urmăririi simultane a valorilor forței de tracțiune la cîrlig și a vitezei de deplasare a automobilului. În funcție de această cerință se stabilește poziția de dispunere a dinamometrului sau a roții a 5-a față de automobil sau remorcă. Este necesar ca înainte de probe să se stabilească un cod de semnalizare acustic sau optic, care să permită șoferilor celor două autovehicule să realizeze starea de mișcare a automobilului indicată de experimentator.

Stabilirea practică a corelațiilor dintre viteza de deplasare a automobilului și forța de tracțiune la cîrlig se poate face în două moduri:

a. Se aduce automobilul încercat, împreună cu remorca, la viteza la care se dorește determinarea forței de tracțiune. Se apasă apoi treptat pedala de accelerație a automobilului, concomitent acționîndu-se și frînele remorcii dinamometrice, în așa fel încît viteza să se mențină neschimbată. După ce, în urma unor acționări progresive consecutive, pedala de accelerație ajunge la poziția extremă, se conectează dispozitivul de înregistrare a forței de tracțiune și a vitezei, obținîndu-se primul grup de valori corespondente. Automobilul se aduce apoi la o altă viteză și, în mod similar, se înregistrează un al doilea grup de valori.

Scanned with OKEN Scanner

b. Se apasă la început pedala de accelerație a automobilului pînă la poziția extremă, apoi, acționîndu-se frînele remorcii dinamometrice, se stabilește o forță de tracțiune la cîrlig, egală cu o valoare propusă anterior. După ce viteza automobilului devine uniformă, se declan-

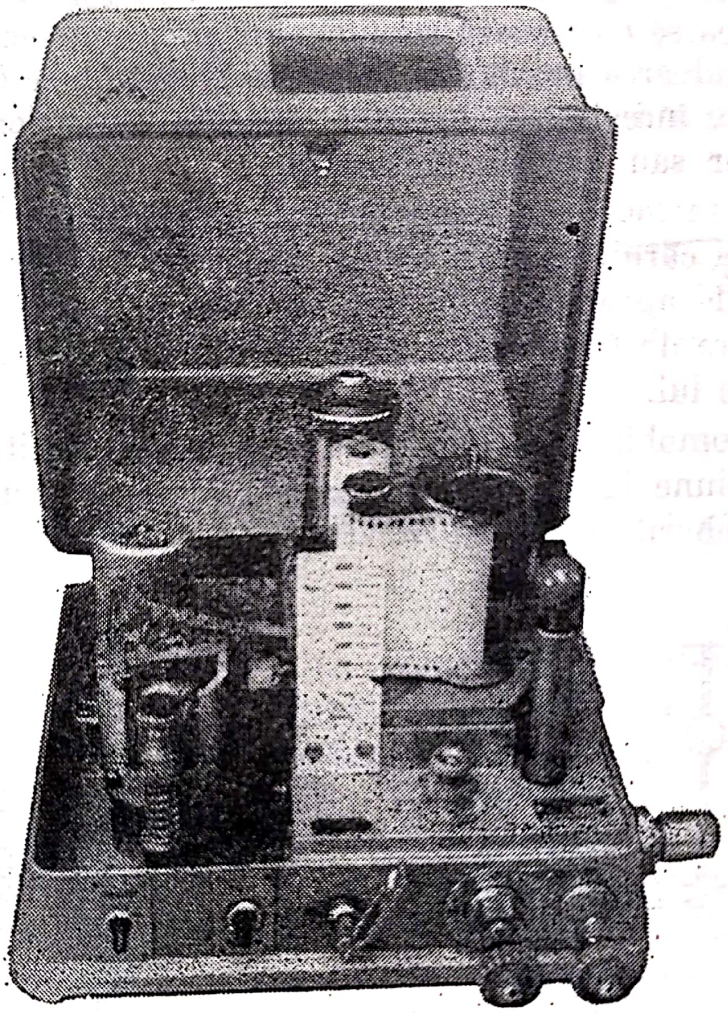


Fig. 5.13. Dinamograma hidraulică pentru forțe de tracțiune pînă la 6 000 da.N_0.

șează dispozitivele de înregistrare, obținîndu-se primul grup de valori. Încercarea se execută în mod identic pentru alte valori ale forței de tracțiune.

În multe cazuri, și mai ales la automobilele cu capacitate de trecere mărită, interesează valoarea forței maxime de tracțiune la cîrlig, în treapta inferioară de viteze. În vederea măsurării, automobilul se pornește în treapta inferioară de viteze. În continuare se apasă treptat pe pedala de accelerație, acționînd în același timp și frînele remorcii,

crescînd forța de rezistență la înaintare. Acest proces se continuă pînă cînd are loc patinarea roților sau oprirea motorului automobilului. Cu ajutorul unui dinamograf, dispus între automobilul încercat și remorca dinamometrică, procesul este înregistrat în întregime. Dacă automobilul încercat are două punți motoare sau reductor la cutia de distribuție, încercarea se efectuează suplimentar și cu ambele punți și reductorul cuplat. Valoarea maximă a forței de tracțiune se consideră media curbei în zigzag înregistrată înaintea apariției semnelor de începere a patinării roților sau opririi motorului.

La nevoie, în loc de o remorcă dinamometrică se poate folosi un alt automobil a cărui greutate totală să depășească pe a automobilului încercat. Frînele automobilului care servesc ca remorcă trebuie să fie în perfectă stare de funcționare și să permită variații line ale forței de frînare la roțile lui.

Pentru automobilele cu capacitate de trecere mărită, determinarea forței de tracțiune la cîrlig se efectuează și pe drumuri cu coeficient de aderență coborît.

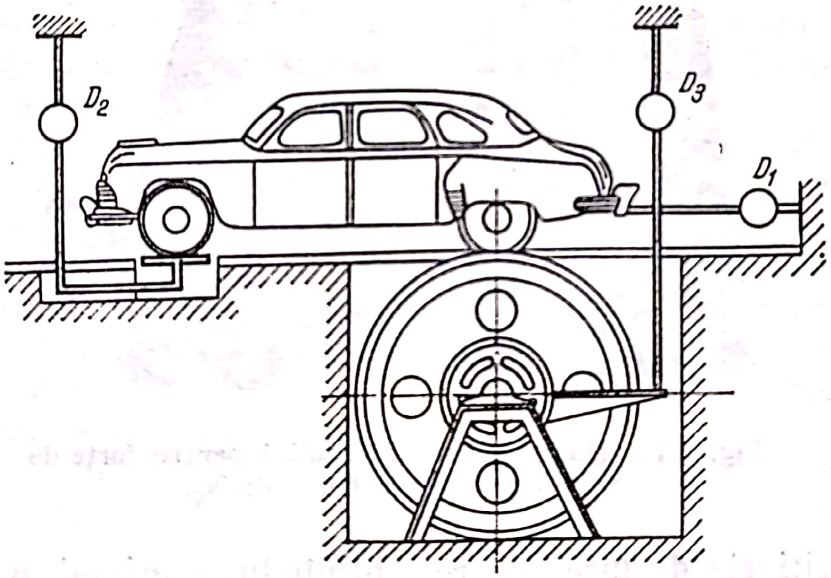


Fig. 5.14. Stand pentru determinarea forței de tracțiune a automobilelor.

Încercarea automobilului în vederea determinării caracteristicii de tracțiune se poate efectua și pe un stand de încercări cu tambure rotitoare. Un asemenea stand este arătat schematic în fig. 5.14. Roțile

motoare ale automobilului se așază pe tamburele standului pe care le și antrenează în timpul rotirii lor. Cu ajutorul unor transmisii mecanice, tamburele sînt puse în legătură cu o frînă hidraulică sau electrică, a cărui moment de frînare se poate măsura cu ajutorul dinamometrului D_3. Automobilul este reținut pe tambure cu ajutorul unui cablu, prins de un perete sau un stîlp rigid. Pe acest cablu se intercalează dinamometrul D_1. Roțile din față ale automobilului sînt așezate pe un cîntar, apăsarea lor pe acesta în timpul încercării putîndu-se măsura cu dinamometrul D_2.

Forțele de tracțiune se pot măsura la acest stand în trei feluri: prin măsurarea momentului de torsiune la arborele tamburului, cu ajutorul instalației de frînare și a dinamometrului D_3; prin măsurarea directă la dinamometrul D_1; prin măsurarea apăsării suplimentare a roților din față cu ajutorul dinamometrului D_2.

5.6. DETERMINAREA VITEZEI MEDII DE RULARE

Viteza medie de rulare a unui automobil, în diferite condiții de drum, caracterizează cel mai complet dinamicitatea lui din punctul de vedere al utilizării rentabile. Valoarea vitezei depinde de fiecare din parametrii determinați la diferitele încercări dinamice, de eficacitatea frînelor și de unii factori constructivi ai automobilului, cum este, de exemplu, calitatea suspensiei. O influență apreciabilă o au însă și factorii externi, cum sînt: categoria drumului pe care se circulă, condițiile meteorologice, situațiile care îngreunează accidental circulația, particularitățile individuale ale șoferului (calificarea, cunoașterea traseului), limitările de viteză prevăzute de regulamentele de circulație în vigoare. Dintre aceștia, se apreciază că principala influență asupra vitezei medii a automobilului o are categoria drumului pe care se circulă; de aceea, viteza medie de rulare se determină pentru trasee cu drumuri de fiecare categorie existentă.

Pentru fiecare traseu de încercare ales se determină, înainte de încercare, categoria după criteriile legale. Lungimea traseului de încercare trebuie să fie de 50—100 km. Dacă nu se găsește un traseu continuu de o anumită categorie care să aibă lungimea arătată, se parcurge de cîteva ori un traseu mai scurt. Lungimea traseului în condiții de oraș

poate fi mai mică, pînă la 5—10 km. Fiecare traseu ales se parcurge de minimum două ori în ambele sensuri.

Pentru a se exclude influența particularităților individuale ale șoferilor, mai ales pe drumuri de categorie inferioară, diferitele parcursuri ale aceluiași traseu se vor face cu șoferi diferiți.

Traseele de încercare se parcurg cu viteza maximă care se poate realiza în funcție de categoria respectivă, ținînd seama de securitatea circulației, evitarea distrugerii unor elemente ale automobilului (de exemplu, arcurile suspensiei) și regulamentele de circulație în vigoare.

Viteza medie rezultă din împărțirea spațiului total parcurs de automobil, pe traseul respectiv, la timpul necesar pentru parcurgerea lui (timpul opririlor se va scădea).

Pentru autobuzele destinate transportului orășenesc, viteza medie se determină numai în condiții de circulație prin oraș, ca trasee alegîndu-se chiar linii de autobuze existente. În acest caz se va calcula așa-numita viteză medie pe linie, care rezultă din împărțirea spațiului parcurs la timpul de parcurgere respectiv, timp care include și timpul de oprire total, legat de condițiile de mișcare (stații, semafoare, bariere etc.). Timpul opririlor cauzate de nereguli tehnice, din vina șoferului sau din alte motive netipice pentru transportul în orașe, nu se ia în considerare.

În timpul parcursurilor de încercare se determină timpul sau spațiul de funcționare al automobilului în fiecare treaptă de viteze, numărul schimbărilor de viteze, numărul și durata diferitelor opriri și, în cazul optim, numărul frînărilor. Pentru aceasta, la bordul automobilului se montează o aparatură adecvată.

O largă utilizare o au așa-numitele regimometre. Un tip mai simplu de regimometru constă dintr-un grup de contoare de spațiu (de vitezometre), cîte unul pentru fiecare treaptă de viteze, care permit să se înregistreze în timpul parcursului spațiul parcurs de automobil în fiecare treaptă de viteze. Acționarea acestora se face de la arborele flexibil al vitezometrului automobilului, printr-un sistem adecvat de cuplare.

Cu un aparat similar se poate măsura și numărul total de rotații al motorului, în timpul parcurgerii traseului de încercare.

Determinarea vitezei medii este ușurată apreciabil dacă la bordul automobilului se montează un vitezograf (*1* din fig. 5.15). Diagrama înregistrată de vitezograf (fig. 5.16) permite stabilirea exactă a spațiului și timpului de rulare. Înregistrarea directă a evoluției vitezei în funcție

de timp oferă date utile privind uniformitatea vitezei de deplasare, valorile maxime ale vitezei etc.

În lipsa unei aparaturi speciale, pentru măsurarea spațiului se folosește contorul de spațiu al vitezometrului automobilului încercarea în acest caz trebuie determinat, în prealabil, factorul de corecție al indicațiilor lui pentru fiecare categorie de drum. De asemenea se pot

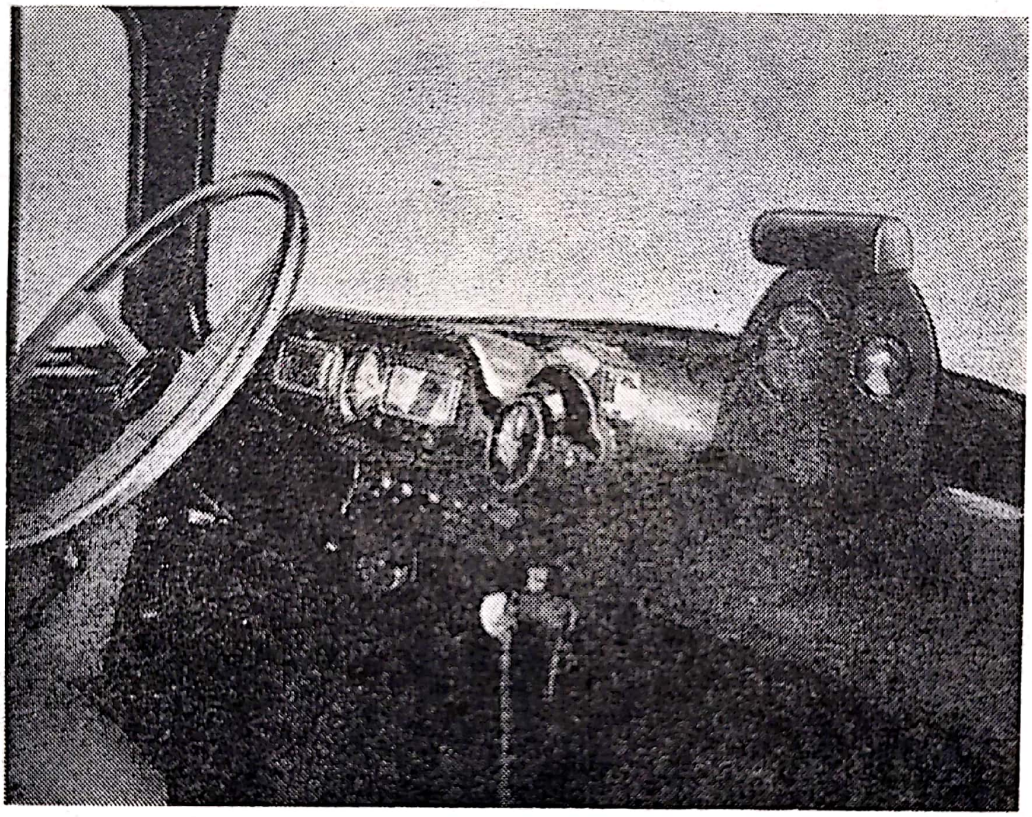


Fig. 5.15. Vitezograf montat la bordul unui autocamion în vederea determinării vitezei medii de rulare.

utiliza indicațiile bornelor kilometrice, dispuse pe marginea drumului de încercare. Timpul se poate măsura cu cronometre sau ceasornice verificate.

O încercare mai simplă, dar de utilitate practică suficientă, constă din determinarea vitezei medii de rulare pe un parcurs mixt, incluzînd toate categoriile de drumuri în proporția existentă, în medie, în rețeaua rutieră a țării, ca indice de apreciere folosindu-se și coeficientul de stare al drumului. Lungimea totală a traseului trebuie să fie de cel puțin 1 500—2 000 km. De preferință, acesta trebuie astfel ales încît să poată fi parcurs în ambele sensuri.

Scanned with OKEN Scanner

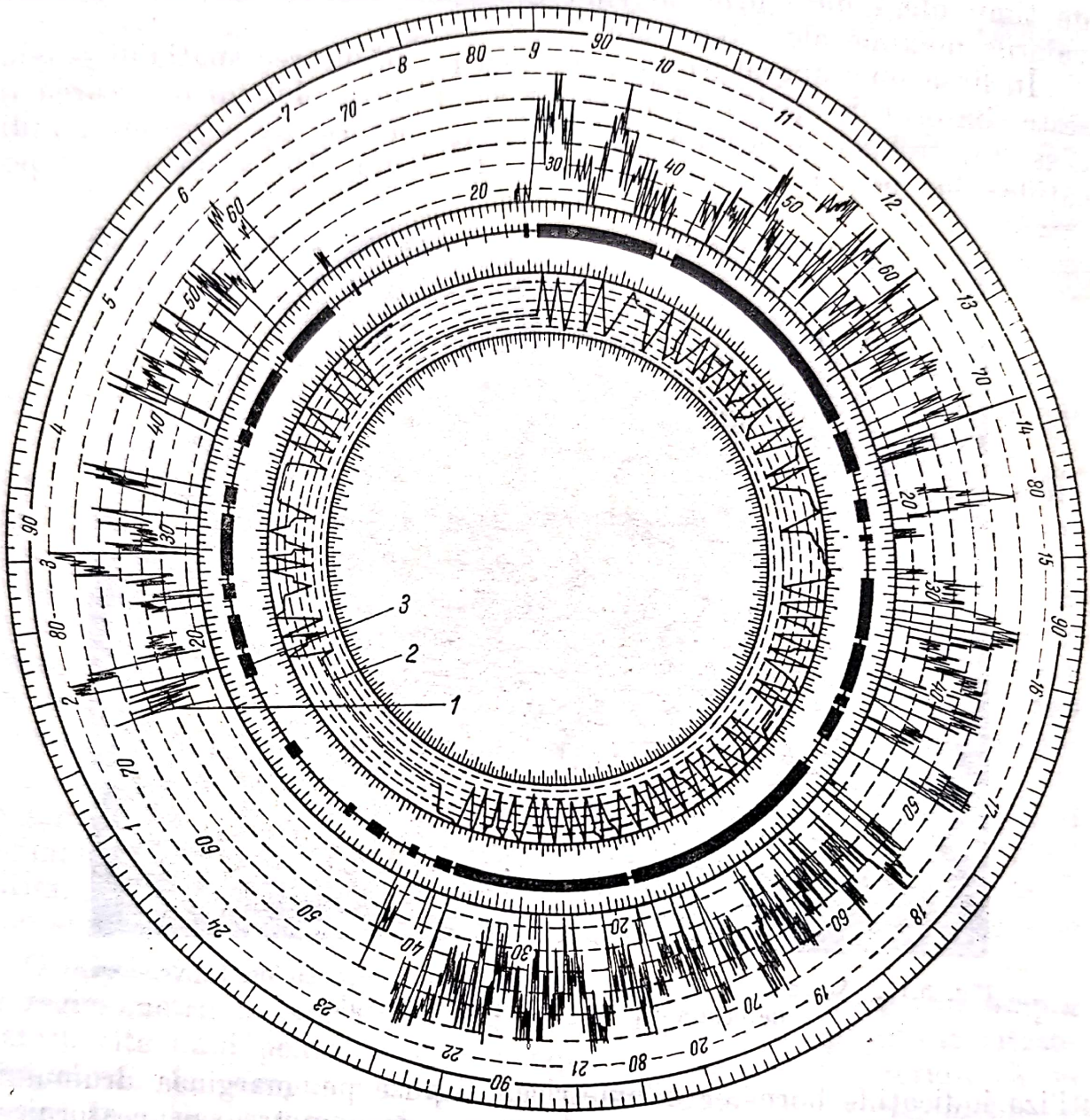


Fig. 5.16. Diagramă înregistrată de vitezograf.

Scanned with OKEN Scanner

6. DETERMINAREA EFICACITĂȚII FRÎNELOR

Calitățile de frînare ale unui automobil constituie un factor determinant în securitatea circulației lui și influențează într-o măsură importantă viteza medie de circulație. Din acest motiv, construcția dispozitivelor de frînare și parametrii ce definesc performanțele frînării constituie obiectul preocupărilor unor organisme internaționale (ISO, CEE a ONU, CAER).

Calitățile de frînare se apreciază în mod uzual după spațiul sau decelerația (medie sau maximă) frînării de la o viteză inițială dată. O analiză mai amănunțită a procesului frînării se face pe baza așa-numitei diagrame de frînare, care reprezintă graficul variației în timp a decelerației, în procesul frînării. Pe baza acestui grafic se determină timpul de răspuns inițial, timpul de frînare efectivă și timpul de răspuns final (sau timpul de revenire), ale căror valori definesc inerția dispozitivului de frînare și raportul dintre decelerația maximă și medie a frînării.

În ultimul timp au luat o mare dezvoltare încercările de frînare ale automobilelor pe standuri speciale (îndeosebi cu rulouri), la care se determină direct forța de frînare la roțile automobilului, la diferite apăsări pe pedala de frînă. Deși efectuate în condiții diferite de cele reale în ceea ce privește repartizarea masei automobilului pe osii (forțele de frînare limitate de aderența roților vor fi diferite), aceste încercări oferă date foarte utile în ceea ce privește funcționarea generală și reglările corecte ale frînelor, fiind din acest motiv aplicate frecvent în stațiile *service*.

Automobilele supuse încercărilor de frînare trebuie să se găsească în perfectă stare de funcționare. Garniturile de fricțiune ale frînelor se rodează în decursul unei rulări prealabile iar jocul dintre garniturile de fricțiune și tambure sau discuri se reglează la valorile prescrise în instrucțiunile de exploatare sau condițiile tehnice respective, dacă nu este prevăzut în acest scop un dispozitiv de reglare automată. Înainte

Scanned with OKEN Scanner

de încercările pentru determinarea eficacității frînării se face încercare la rulare liberă, pentru a se verifica dacă în transmisie sau în sistemul de rulare nu există rezistențe anormale.

În mod uzual, încercările la frînare se efectuează cu automobilul avînd două stări de încărcare: — fără încărcătură, în stare echipată și cu două persoane în cabină sau caroserie (șoferul și experimentatorul); — încărcat cu sarcina utilă nominală. Pentru unele încercări preliminare ale sistemelor de frînare, starea de încărcare nu reprezintă un element critic și poate fi stabilită în mod arbitrar.

Încercările de frînare pe parcurs se efectuează pe drumuri sau piste betonate, cu suprafața uscată și curată și orizontale (se admit pante locale avînd declivitatea sub 0,5%. Viteza vîntului în timpul încercărilor nu trebuie să depășească 3 m/s, iar temperatura aerului trebuie să se găsească între 0°C și +30°C.

În cazul cînd aprecierea eficacității frînării se face numai după mărimea spațiului de frînare, se pot obține rezultate cu o precizie foarte bună prin utilizarea unui pistolet cu vopsea (fig. 6.1), montat convenabil pe automobil, cu ajutorul căruia se marchează pe suprafața drumului punctul în care șoferul începe să acționeze pedala de frînă. Vopseaua folosită (în unele cazuri soluție de cretă în apă) se introduce în interiorul

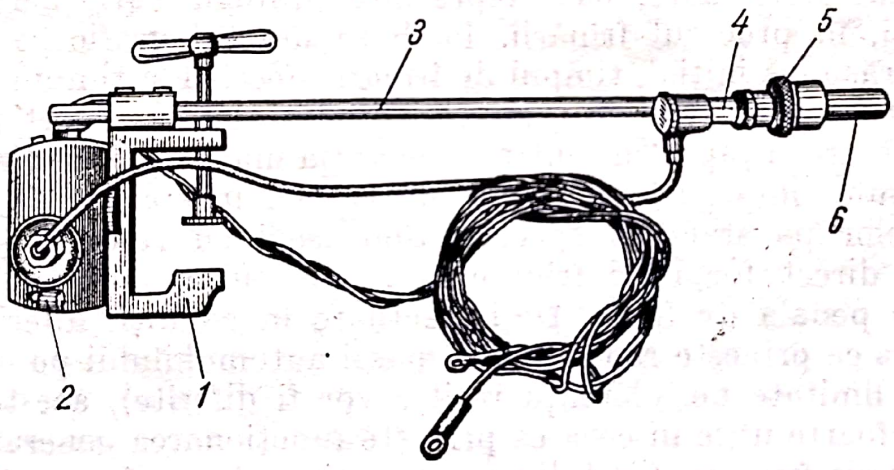


Fig. 6.1. Pistolet pentru marcarea pe suprafața drumului a începutului frînării automobilului:
1 — suportul pistoletului; *2* — bobina de aprindere; *3* — tija; *4* — bujia de aprindere; *5* — suportul cartușului; *6* — cartușul.

unui cartuș, *6*, în care se află și încărcătura de pulbere *4*, ce se aprinde cu ajutorul unei scîntei de la bobina de aprindere *2*. Scînteia de aprindere se realizează cu un întrerupător electromagnetic inclus în circuitul bateriei de acumulatoare a automobilului. Circuitul se închide prin

intermediul unui dispozitiv cu contacte montat pe suprafața pedalei de frînă. În momentul cînd șoferul apasă pe pedală, încărcătura de pulbere din cartușul *6* se aprinde și gazele expulzează vopseaua din cartuș, marcînd un semn pe suprafața drumului. Distanța de la acest semn pînă la cartușul pistoletului de pe automobilul oprit, se măsoară cu o ruletă și exprimă mărimea distanței de oprire.

Efortul la pedală se poate măsura cu ajutorul unor pedale dinamometrice de tipul celei arătate în fig. 8.29.

În cazul cînd aprecierea eficacității frînării se face după mărimea decelerației la frînare, pe automobil se montează un decelerometru sau decelerograf, cu o precizie de măsurare adecvată.

În fig. 6.2 se arată schema de principiu și aspectul exterior al unui decelerometru cu lichid tip Siemens, utilizat în mod frecvent atunci

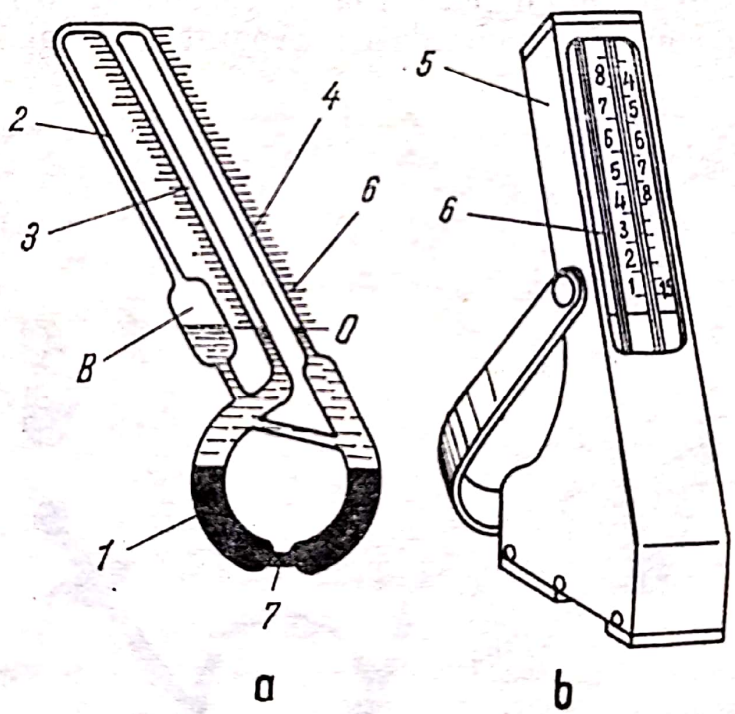


Fig. 6.2. Decelerometrul cu lichid Siemens;
a — schema; *b* — vedere generală. *1* — recipient cu mercur; *2* — compensatorul termic; *3* și *4* — tuburile de măsurare; *5* — corpul; *6* — scala; *7* — drosel; *8* — recipent de dilatare.

cînd parametrul urmărit al frînării este decelerația maximă. Aparatul se montează pe automobil în timpul staționării acestuia pe un teren orizontal și se reglează astfel ca nivelul lichidului să se găsească la linia de zero. În timpul mișcării uniforme a automobilului, nivelul lichidului

Scanned with OKEN Scanner

în tuburile *3* și *4* are mici oscilații în jurul liniei de zero. La frînare, sub efectul forțelor de inerție, mercurul din recipientul *1* se scurge din partea anterioară în partea posterioară a recipientului, ridicînd nivelul lichidului (uleiului). Înălțimea de ridicare a nivelului în tub este proporțională cu mărimea decelerației și este gradată pe scală direct în m/s^2. Tubul *4* al aparatului servește, bazat pe același principiu, la măsurarea accelerației la demaraj. Eroarea măsurărilor realizate cu aparatul Siemens poate ajunge pînă la 10%. Din acest motiv, acesta se folosește de obicei numai la verificări de control sau preliminare.

Pentru măsurări mai precise se folosesc decelerometre cu masă inerțială solidă și elemente elastice (lame sau arcuri) sau traductoare de decelerație speciale. În cazul unor încercări cu caracter oficial, se preferă utilizarea unor decelerografe, care dau evoluția completă a decelerației în funcție de timp, în decursul procesului frînării.

În fig. 6.3 se arată un accelerograf portativ folosit în unele țări de organele de control al circulației. Aparatul înregistrează evoluția

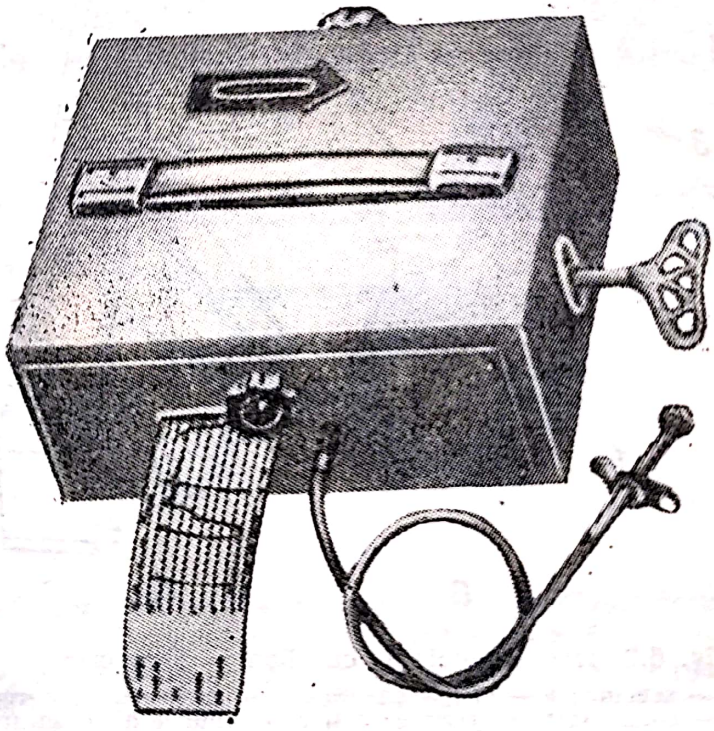


Fig. 6.3. Decelerometrul VIHAG, Bremsschreiber.

decelerației în timpul frînării pe o placă de carton cerat, care se introduce dinafară. Antrenarea plăcii de înregistrare se face de către un mecanism de ceasornic cu regulator al vitezei. Arcul mecanismului de ceasornic este acționat manual, cu o cheie, înaintea fiecărei încercări.

Scanned with OKEN Scanner

Evoluția mișcării automobilului în timpul frînării și parametrii frînării se determină în mod uzual cu ajutorul unui aparat spațiu—viteză —timp. O largă utilizare au căpătat în Europa aparatele „Peiseler" (fig. 6.4). Ansamblul aparatului constă dintr-o roată de dimensiuni

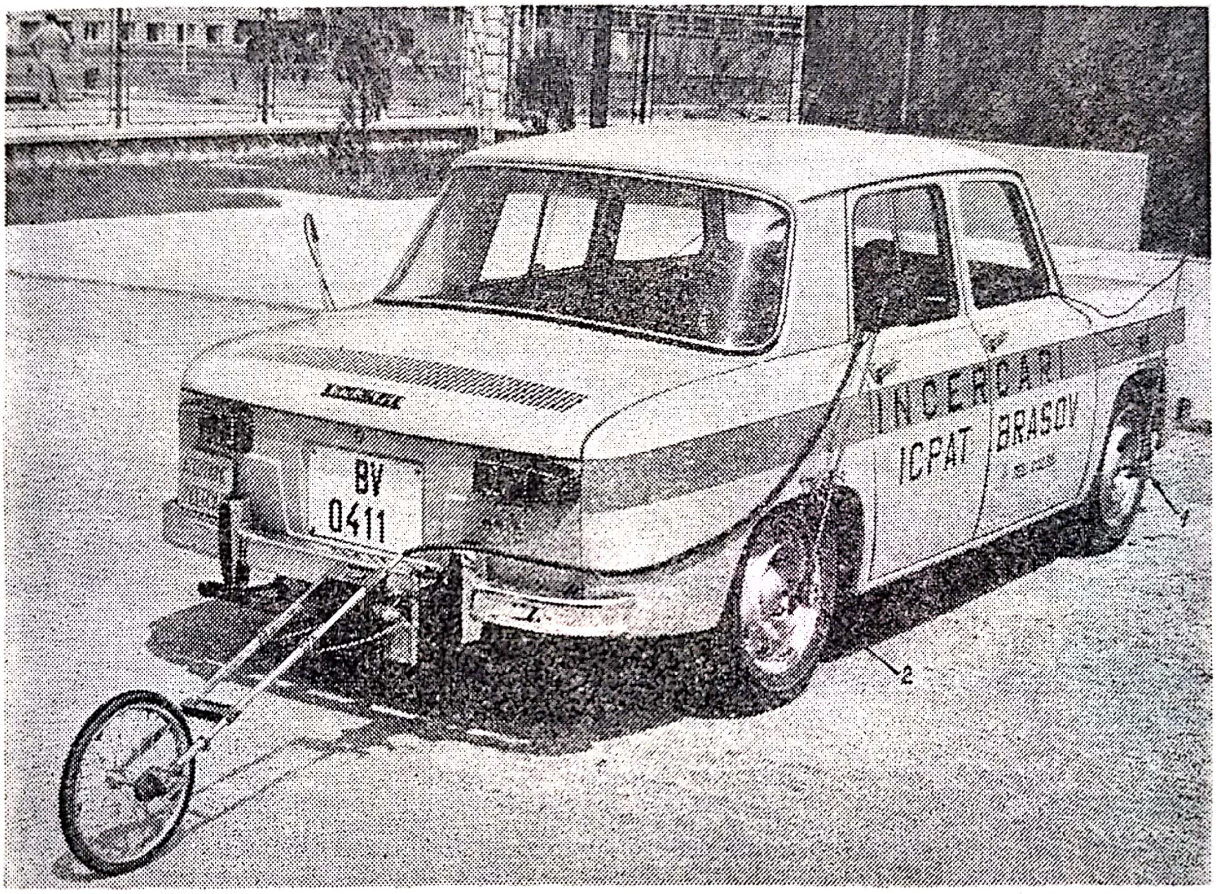


Fig. 6.4. Dispozitivul roata a 5-a tip Peiseler montat pe un autoturism. Dacia 1100 în vederea încercărilor de frînare:
1 și *2* — traductoarele pentru înregistrarea patinării roților.

relativ reduse, care se prinde de automobil și care efectuează aceeași mișcare cu acesta, și un aparat de măsurare și înregistrare aflat în legătură cu un arbore flexibil cu roata. La mișcarea automobilului, rotația roții pune în mișcare, prin intermediul arborelui flexibil, aparatul cu banda de hîrtie de înregistrare aflat în caroserie. Deplasarea hîrtiei rezultă astfel proporțională cu spațiul parcurs de automobil. Un releu de timp marchează pe hîrtia de înregistrare semnale de timp la intervale de 0,25 s. Distanțele dintre aceste semnale sînt proporționale cu variația spațiului parcurs de automobil, astfel încît, prin operații de diferențiere adecvate, se poate determina variația vitezei și decelerației automobilului în timp.

O construcție recentă de roată a 5-a tip Peiseler, denumită Labor-Kombi, permite înregistrarea concomitentă pe o bandă de hîrtie cerată a forței la pedală, evoluției mișcării automobilului și evoluției mișcării fiecăreia din cele patru roți în parte (fig. 6.5). Cu acest aparat se poate urmări apariția fenomenului de blocare a roților în timpul frînării,

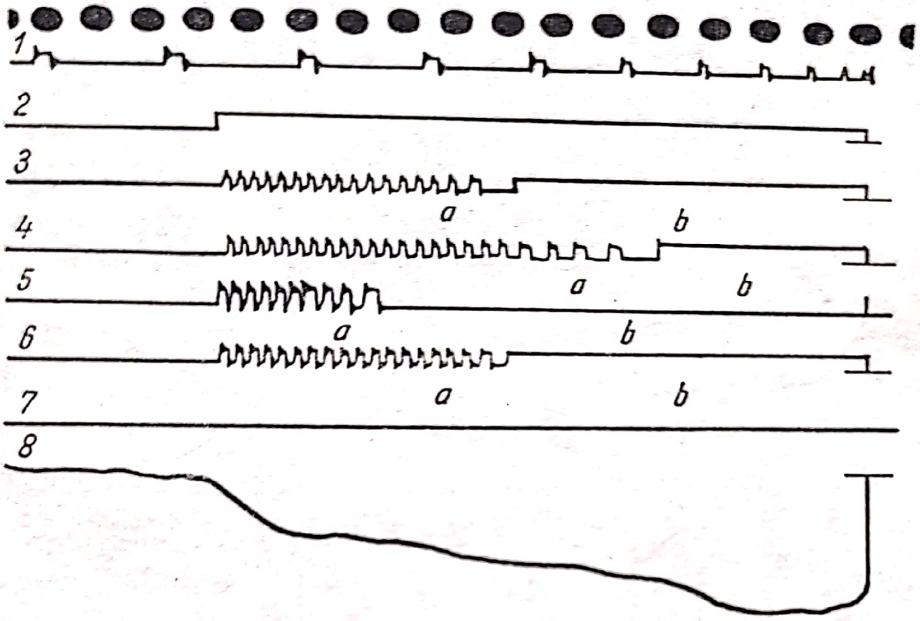


Fig. 6.5. Diagrama unei frînări înregistrată cu aparatul Peiseler „Labor Kombi K":

1 — semnalele de timp din 0,25 s în 0,25 s; *2* — semnal auxiliar de exemplu, pentru măsurarea distanței de oprire (4 mm pe banda de hîrtie corespund la 1 m parcurs de automobil); *3* — impulsurile de la roata din spate dreapta a automobilului; *4* — impulsurile de la roata din spate stînga; *5* — impulsurile de la roata din față dreapta; *6* — impulsurile de la roata din față stînga; *7* — canal de rezervă pentru înregistrări; *8* — efortul la pedala de frînă; *a* — începutul patinării roților; *b* — roțile blocate.

În cele ce urmează se prezintă metodele de efectuarea a principalelor încercări al căror scop este determinarea eficacității frînelor unui automobil.

6.1. DETERMINAREA PRESIUNII FLUIDULUI DE LUCRU DIN DISPOZITIVUL DE FRÎNARE ÎN TIMPUL APĂSĂRII PEDALEI DE FRÎNĂ

Această determinare se face cu automobilul sau autotrenul în staționare, în laborator. Ea constituie o încercare preliminară, avînd drept scop cunoașterea unor caracteristici funcționale fundamentale

ale dispozitivului de frînare. Încercarea constă din determinarea presiunii lichidului de frînă sau aerului din cilindrii sau camerele de lucru ale dispozitivului de frînare, funcție de efortul aplicat asupra pedalei de frînă sau de cursa pedalei, pentru întregul domeniu de eforturi sau curse, corespunzător frînărilor efectuate în exploatare, inclusiv frînările cu eficacitatea maximă. Ca rezultat al încercării, se consideră valorile medii ale presiunilor mediului de lucru, calculate cu datele a cel puțin două măsurări consecutive.

Presiunea aerului comprimat în rezervorul dispozitivelor de frînare pneumatice sau hidraulice cu servofrîne pneumatice, precum și depresiunea din camera servofrînelor vacuumatice trebuie să corespundă valorilor nominale din instrucțiunile de exploatare sau condițiile tehnice ale automobilului încercat.

Dacă dispozitivul de frînare este prevăzut cu servofrînă, măsurările se efectuează cu și fără servofrîna în funcțiune.

În cazul cînd în circuitele frînelor uneia sau mai multor osii există un regulator al forței de frînare, funcție de sarcina pe osie (osii), încercările se efectuează pentru cîteva stări de încărcare a automobilului, avînd grija ca balastul utilizat să fie dispus uniform pe suprafața de încărcare.

Pentru măsurarea presiunilor se pot utiliza manometre obișnuite avînd precizia de măsurare necesară sau traductoare de presiune adecvate.

La încercarea unor automobile cu dispozitive de frînare hidraulice, înainte de frînare se va „aerisi" bine dispozitivul de frînare iar tuburile Bourdon ale manometrelor se vor umple cu atenție cu lichid de frînă (prelingînd lichidul pe o sîrmă introdusă în tub), spre a evita rămînerea în dispozitiv sau manometre a unor pungi de aer care ar afecta rezultatele măsurărilor.

6.2. MĂSURAREA TIMPULUI DE RĂSPUNS INIȚIAL ȘI A TIMPULUI DE REVENIRE A FRÎNEI DE SERVICIU

Timpul de răspuns inițial și timpul de revenire a frînei de serviciu se determină pe baza diagramei care exprimă variația în timp a presiunii lichidului de frînă sau aerului în cilindrii sau camerele de lucru ale frînelor diferitelor roți ale automobilului, măsurată din momentul

Scanned with OKEN Scanner

începerii apăsării sau eliberării pedalei de frînă (fig. 6.6). Această măsurare se poate face în modul cel mai convenabil cu ajutorul unei instalații de oscilografiere, cu un număr suficient de canale de înregistrare și cu traductoare de presiune adecvate.

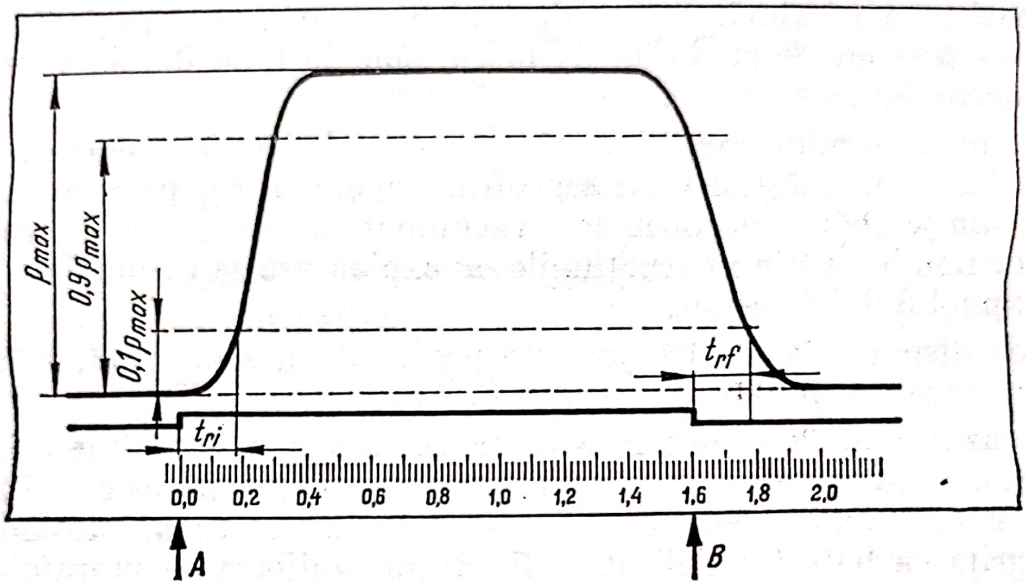


Fig. 6.6. Determinarea timpului de răspuns inițial și timpului de revenire pe baza diagramei de variație a presiunii din cilindrul de lucru al frînei, la acționarea pedalei:
A — momentul acționării pedalei; *B* — momentul desprinderii piciorului de pe pedală.

Măsurările se efectuează apăsînd și eliberînd brusc pedala de frînă a automobilului, aflat în staționare, repetîndu-se de cel puțin două ori.

Ca timp de răspuns inițial sau timp de revenire se va considera timpul în care presiunea mediului de lucru în cilindri sau camere crește, sau respectiv scade, cu 10% din valoarea maximă, măsurat din momentul acționării sau eliberării pedalei de frînă. În fișa de încercare se va menționa timpul de răspuns al elementului de lucru (cilindru sau cameră) aflat la cea mai mare distanță de pedală. De asemenea, se va marca pe diagramă și se va consemna în fișa de încercare timpul în care presiunile fluidului de lucru atinge 90% din valoarea maximă.

În cazul încercării frînei de serviciu a unui autotren, se vor face mențiuni asupra sincronizării funcționării dispozitivelor de frînare ale elementelor autotrenului (timpul de predominare a frînării remorcii etc.)

Se vor consemna și diferențele între presiunile maxime din diferitele elemente de lucru ale frînelor, care constituie o indicație a pierderilor hidraulice din instalație.

6.3. MĂSURAREA CONSUMULUI DE FLUID DE LUCRU

Această încercare se referă numai la automobilele cu dispozitive de frînare pneumatice sau cu dispozitive hidraulice prevăzute cu servofrîne pneumatice. Constă din determinarea presiunii aerului din rezervorul (rezervoarele) de aer comprimat după fiecare cinci frînări complete, pînă în momentul în care valoarea acesteia scade sub 30% din valoarea nominală.

Măsurarea se efectuează în timpul staționării automobilului, cu motorul (compresorul) oprit, presiunea inițială în rezervor avînd valoarea nominală.

O ilustrare a evoluției presiunii în rezervor se obține trasînd diagrama de variație a presiunii în funcție de numărul de frînări.

La încercarea unor autotrenuri se măsoară concomitent și variația presiunii din rezervorul sau rezervoarele remorcii după fiecare frînare. Se va consemna de asemenea numărul de frînări după care presiunea scade sub 50% din valoarea nominală.

6.4. DETERMINAREA EFICACITĂȚII FRÎNEI DE SERVICIU

Eficacitatea frînei de serviciu se determină prin următoarele măsurări:

— măsurarea distanței de oprire, adică a spațiului parcurs de automobil din momentul apăsării pe pedala de frînă și pînă în momentul opririi automobilului;

— măsurarea decelerației ce acționează asupra automobilului în timpul frînării, adică înregistrarea diagramei $a = f(t)$, cu marcarea momentului începerii apăsării pe pedala de frînă; în caz extrem, această măsurare se poate limita la determinarea decelerației maxime.

Vitezele inițiale de frînare se stabilesc în conformitate cu tabelul 6.1. Eforturile aplicate asupra pedalei de frînă trebuie să asigure realizarea unor frînări cu eficacitate maximă, însă nu trebuie să depășească valorile indicate în tabelul 6.1. Valorile respective se determină în cadrul unor încercări prealabile.

Frînările se realizează apăsîndu-se brusc pe pedala de frînă, forța de apăsare respectivă menținîndu-se constantă în tot timpul frînării. Această forță se menționează în fișa de încercare corespunzătoare.

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 6.1

Condițiile de măsurare a eficacității frînei de serviciu și staționare a automobilelor

Caracteristicile automobilului sau autotrenului		Condițiile de măsurare		
Clasificarea automobilelor sau autotrenului	Masa totală admisibilă kg	Viteza automobilului sau autotrenului la începutul frînării, km/h	Efortul aplicat asupra pedalei sau manetei de frînă, daN:	
			cu piciorul	cu mîna
Automobile de persoane, cu maximum 8 locuri (exclusiv șoferul)	—	80 ± 2%	⩽ 50	⩽ 40
Automobile de persoane cu mai mult de 8 locuri (exclusiv șoferul)	Pînă la 5 000	60 ± 2%	⩽ 70	⩽ 40
Automobile și autotrenuri de persoane	Peste 5 000	60 ± 2%	⩽ 70	⩽ 40
Automobile și autotrenuri de bunuri	Pînă la 3 500	70 ± 2%	⩾ 70	⩽ 40
Idem	De la 3 500 la 12 000	50 ± 2%	⩽ 70	⩽ 40
Idem	Peste 12 000	40 ± 2%	⩽ 70	⩽ 40

Menținerea constantă a forței de apăsare pe pedală în decursul frînării este destul de dificil de realizat, mai ales pentru un șofer neexperimentat. O ușurare în acest sens se obține dacă, în prealabil, se determină dependența dintre cursa pedalei și forța aplicată asupra ei, pentru dispozitivul de frînare respectiv. În asemenea caz, pentru obținerea forței de apăsare dorite se va introduce un limitator al cursei pedalei, pe care pedala va trebui menținută apăsată în tot timpul frînării.

Frînarea automobilelor cu cutie de viteze mecanică se face cu motorul debreiat. În scopul determinării mai amănunțite a caracteristicilor funcționale ale frînei de serviciu, se pot efectua și frînări fără debreierea motorului, pe diferite intervale de viteze, viteza inițială maximă fiind

Scanned with OKEN Scanner

egală cu 80% din viteza maximă a automobilului respectiv, iar viteza finală minimă fiind egală cu 30% din viteza maximă a automobilului. Eficacitatea unor astfel de frînări, fără oprirea automobilului, se va aprecia pe baza decelerațiilor obținute.

Pentru aprecierea eficacității frînei de serviciu trebuie efectuate cel puțin două frînări complete (pînă la oprirea automobilului), în ambele sensuri de parcurgere a unui sector de drum sau pistă de încercare date (în aceeași zonă a drumului).

Temperatura exterioară a tamburelor sau discurilor frînelor înainte de încercare nu trebuie să depășească 100°C. În caz de necesitate, între diferite frînări se va realiza un scurt rulaj pentru răcirea frînelor.

Frînările trebuie realizate fără ca să apară o blocare anormală a roților, fără abaterea automobilului sau autotrenului de la direcția de mișcare inițială și fără vibrații anormale.

Apariția unor blocări anormale ale roților automobilului în timpul încercărilor de frînare efectuate conform condițiilor specificate constituie un indiciu al unor deficiențe constructive sau de reglaj ale dispozitivului de frînare (neconcordanța între distribuția maselor și a eforturilor de frînare pe osii, funcționarea defectuoasă a unor elemente de corectare din cadrul dispozitivului de frînare, supradimensionarea frînelor etc).

Dacă abaterea automobilului sau autotrenului de la direcția de mișcare inițială este exagerată (se pătrunde de exemplu în banda de circulație alăturată a pistei) sau dacă autotrenul se „frînge", sînt de presupus fie deficiențe de reglaj ale frînelor (de exemplu, reglaje diferite la frînele din stînga și dreapta), fie neconcordanțe constructive între dispozitivele de frînare ale automobilului tractor și remorcii.

Situațiile menționate mai sus pot periclita în mod grav securitatea circulației și semnalarea lor în decursul încercărilor la frînare trebuie menționată cu detalii în fișele de încercare.

6.5. DETERMINAREA EFICACITĂȚII FRÎNEI DE SECURITATE

Determinarea eficacității frînei de securitate se face în mod analog cu a frînei de serviciu, descrisă mai sus. Eforturile la pedala sau levierul de comandă al frînei de securitate în timpul încercărilor nu trebuie însă să depășească 40 kgf.

Scanned with OKEN Scanner

6.6. VERIFICAREA SCĂDERII EFICACITĂȚII FRÎNELOR ÎNCĂLZITE

Pentru toate automobilele moderne și mai ales pentru cele destinate exploatării în regiuni cu relieful accidentat sau pe o rețea rutieră cu trafic intens prezintă o mare importanță posibilitatea dispozitivului de frînare de serviciu de a asigura o eficacitate satisfăcătoare a frînării și în cazul cînd frînele sînt puternic încălzite.

Aprecierea frînelor din acest punct de vedere se face prin compararea parametrilor frînării obținuți la automobilul cu frînele reci prin metoda de încercare descrisă anterior cu valorile corespunzătoare obținute la automobil cu frînele încălzite, determinate prin aceeași metodă de încercare menționată.

Încălzirea frînelor se realizează prin efectuarea unor frînări intensive consecutive pe drum orizontal, între limite de viteze și cu intensități (decelerații) de frînare stabilite.

O metodă de încălzire a frînelor recomandată de Regulamentul nr. 13 al „Acordului privind adoptarea de condiții uniforme de omologare și recunoașterea reciprocă a omologării echipamentelor și pieselor de autovehicule“ (documentul C.E.E. a ONU E/ECE/324; E/ECE/TRANS/505) este prezentată succint în tabelul 6.2.

Frînările succesive stabilite prin această metodă se fac aplicîndu-se asupra pedalei de frînă un efort constant, stabilit prin încercări preliminare, în așa fel încît decelerația primei frînări să fie de 3 m/s². Dacă caracteristicile dinamice ale automobilului încercat nu permit respectarea duratei ciclurilor de accelerare-frînare indicate în tabelul 6.2, această durată poate fi mărită. În orice caz, se va avea grijă ca, în afară de timpul necesar pentru accelerarea și frînarea automobilului să se dispună de 10 s la fiecare ciclu pentru stabilizarea vitezei inițiale V_1. Frînările se efectuează cu motorul ambreiat și cu cutia de viteze în treapta de viteze superioară, exceptînd cazurile cînd cutia este prevăzută cu suprapriză sau supramultiplicator de turație (overdrive). Verificarea scăderii eficacității frînelor încălzite se va face imediat după ultimul ciclu de accelerare-frînare.

O caracterizare mai amănunțită a unui dispozitiv de frînare de serviciu din punctul de vedere al scăderii eficacității frînelor încălzite se obține dacă se înregistrează temperaturile frînelor (garniturilor de fricțiune) și performanțelor frînării la sfîrșitul fiecărui ciclu sau grupe

Tabelul 6.2

Condițiile de încălzire a frînelor prin frînări ciclice, în vederea determinării scăderii eficacității frînelor încălzite

Caracteristicile automobilului sau autotrenului		Condițiile frînărilor ciclice			
Clasificarea automobilelor sau autotrenurilor	Masa totală admisibilă kg	Viteza automobilului înainte de începerea frînării V_1 km/h	Viteza automobilului la sfîrșitul frînării V_2 km/h	Durata unui ciclu (timpul între începerea a două frînări consecutive) s	Numărul de cicluri accelerare-frînare
Automobile de persoane, cu maximum 8 locuri (exclusiv șoferul)	—	$0{,}8\ V_{max}^{*)} \leqslant 120$	$\frac{1}{2}\ V_1$	45	15
Automobile de persoane cu mai mult de 8 locuri (exclusiv șoferul)	Pînă la 5 000	$0{,}8\ V_{max} \leqslant 100$	$\frac{1}{2}\ V_1$	55	15
Automobile și autotrenuri de perosane	Peste 5 000	$0{,}8\ V_{max} \leqslant 60$	$\frac{1}{2}\ V_1$	60	20
Automobile și autotrenuri de bunuri	Pînă la 3 500	$0{,}8\ V_{max} \leqslant 120$	$\frac{1}{2}\ V_1$	55	15
Automobile și autotrenuri	Peste 3 050	$0{,}8\ V_{max} \leqslant 60$	$\frac{1}{2}\ V_1$	60	20

*) V_{max} — viteza maximă a automobilului.

de cicluri de accelerare-frînare (fig. 6.7). Este de notat faptul că rezultatele ilustrate în fig. 6.7 s-au obținut prin cicluri de frînări pînă la oprirea automobilului, ceea ce a permis ca parametrul ales pentru aprecierea eficacității frînării să fie distanța de oprire.

Încălzirea frînelor se poate realiza, de asemenea, prin frînări ciclice la care efortul pe pedala de frînă se mărește treptat, în așa fel încît decelerația să rămînă constantă pentru toate frînările. O asemenea metodică este recomandată de normele SAE (SAE J 843 a, SAE J 937, SAE J 786, SAE J 992). Decelerațiile constante ale frînărilor sînt

în acest caz de 3 m/s² și 4,5 m/s², funcție de timpul automobilului încercat, iar unele frînări se fac cu oprirea automobilului. Este evident că

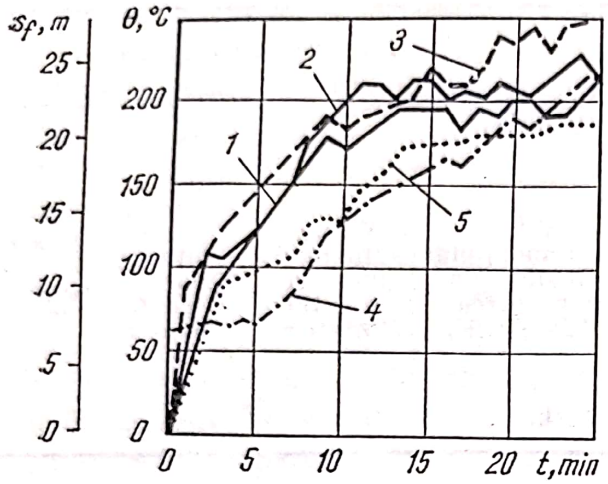


Fig. 6.7. Variația spațiului de frînare s_f al unui automobil și a temperaturii θ a garniturilor de fricțiune, funcție de timp, în cazul unor frînări consecutive complete, de la viteza de 30 km/h circa (1,5 frînări pe minut):

1, 2, 3, 4 — temperaturile garniturilor de fricțiune de la roata din față stînga, roata din față dreapta, roata din spate stînga și respectiv roata din spate dreapta; *5* — spațiul de frînare (distanta de oprire).

modularea efortului la pedala de frînă în așa fel încît decelerațiile frînărilor succesive să fie constante necesită o dexteritate și o experiență mai mare din partea șoferului experimentator și implică echiparea obligatorie a automobilului cu un decelerometru, ale cărui indicații să fie ușor vizibile pentru șofer.

O rezolvare optimă a problemei preciziei și repetabilității unor asemenea încercări constă în acționarea pedalei de frînă cu un dispozitiv mecanic, cu mijloace de reglare a efortului aplicat, lucrînd pe baza forțelor de inerție.

După verificarea scăderii eficacității frînelor încălzite, frînele automobilului se răcesc complet, apoi se efectuează cîteva frînări suplimentare, pentru a se urmări dacă regimul termic excesiv anterior nu a provocat o scădere ireversibilă a eficacității lor. Totodată, se va efectua un control vizual al garniturilor de fricțiune și altor elemente ale frînelor, observîndu-se dacă nu există arderi, fisuri sau distrugeri ale acestora.

În conformitate cu normele SAE, procesul de „revenire" a eficacității frînelor pe măsura răcirii lor se urmărește, de asemenea, în decursul unor cicluri de frînare consecutive (10—15) pînă la oprire, efectuate însă la intervale de timp mai mari. Forța la pedala de frînare se reglează în așa fel încît decelerația tuturor frînelor să fie constantă și egală cu aceea corespunzătoare ciclurilor de frînare efectuate pentru încălzirea frînelor. Aprecierea calităților de revenire se face pe baza numărului de frînări consecutive, după care forța la pedală necesară pentru asigurarea decelerației de frînare specificată scade sub o valoare dată.

Scanned with OKEN Scanner

6.7. VERIFICAREA SCĂDERII EFICACITĂȚII FRÎNELOR UDE

Această încercare este deosebit de importantă pentru automobilele cu capacitate de trecere mare sau pentru automobilele cu frîne cu disc.

Înainte de încercarea propriu zisă se efectuează 3—4 frînări complete de la viteza de 30 km/h la autocamioane și autobuze sau 40 km/h la autoturisme, cu o decelerație de 3 m/s² și respectiv 2,5 m/s², măsurîndu-se efortul inițial ce trebuie aplicat asupra pedalei de frînă pentru obținerea decelerațiilor indicate. Frînele automobilului înaintea acestor încercări trebuie să fie uscate și reci.

Se introduce apoi automobilul într-un vad suficient de adînc, pentru ca saboții sau plăcuțele de fricțiune ale frînelor să se afle în întregime sub apă, lăsîndu-se astfel timp de 2 min. După cel mult un minut de la scoaterea automobilului din vad, se efectuează 15 frînări complete succesive de la viteza de 30 km/h la autocamioane și autobuze sau 40 km/h la autoturisme, la distanțe de 400 m, și respectiv 800 m, una de alta, reglînd efortul la pedală în așa fel încît la toate frînările să se obțină decelerațiile corespunzătoare frînărilor preliminare. Viteza de deplasare a automobilului după scoaterea din vad înainte de frînările cu frînele ude nu trebuie să depășească valorile vitezelor de la care se efectuează frînările.

Cu rezultatele încercărilor se trasează curba de variație a efortului la pedală necesar pentru obținerea decelerațiilor la frînare indicate, funcție de numărul de frînări (fig. 6.8).

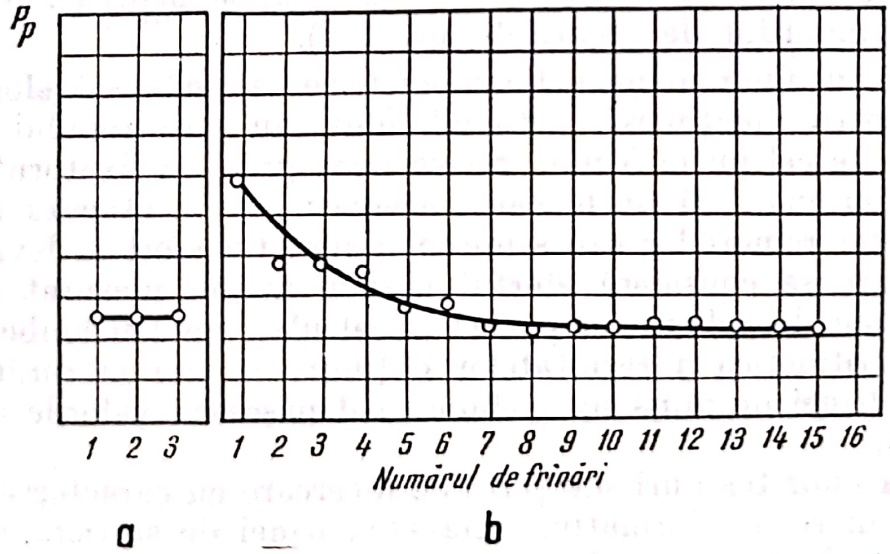


Fig. 6.8. Variația efortului P_p aplicat la pedala de frînă funcție de numărul de frînări succesive, cu o decelerație constantă:
a — cu frînele automobilului uscate; *b* — cu frînele udate.

Aprecierea calității frînelor de a-și „reveni" după udare se face pe baza numărului de frînări după care valoarea forței la pedală, necesară pentru realizarea decelerației frînării indicate, ajunge egală cu valoarea stabilită la frînările inițiale.

6.8. DETERMINAREA EFICACITĂȚII FRÎNEI DE STAȚIONARE (DE PARCARE)

Încercarea frînelor de parcare constă din verificarea siguranței menținerii în stare de imobilitate a automobilelor sau autotrenurilor frînate cu aceste dispozitive de frînare, pe o pantă de 16%, respectiv 12%.

Pentru această încercare este necesar un teren sau o pistă avînd declivitatea indicată și suprafața netedă și uscată, pe care automobilul se va așeza succesiv în poziția de urcare sau de coborîre a pantei. În poligoanele de încercări, frînele de staționare se încearcă pe pistele destinate verificării capacității automobilelor de urcare a rampelor.

În vederea asigurării condițiilor de securitate a circulației în exploatare, se recomandă ca la automobilele cu capacitate mare de trecere, încercarea frînei de staționare să se facă pe o pantă egală cu rampa maximă care poate fi urcată de acestea. De altfel, unul din standardele de securitate actualmente în vigoare în S.U.A. preconizează încercarea frînei de staționare pe o pantă de 30% chiar și pentru autoturismele uzuale. (Standardul de securitate nr. 105).

Cu ajutorul unor manete dinamometrice se măsoară efortul minim necesar pentru menținerea automobilului sau autotrenului pe panta dată, timp de cel puțin 5 min. Se va avea grijă ca fixatorul levierului frînei de staționare să fie blocat. Încercările se efectuează fără acționarea frînelor remorcilor sau semiremorcilor. Ca efort la levierul frînei de staționare se consideră efortul maxim mediu măsurat în poziția de urcare sau de coborîre a pantei și calculat, pentru ambele situații, ca medie aritmetică a rezultatelor obținute la trei măsurări. Efortul la levierul frînei de mînă nu trebuie să depășească valorile indicate în tabelul 6.1.

În lipsa unor terenuri sau piste de încercare cu caracteristicile menționate și, în scop informativ, încercarea frînei de staționare se poate face și pe un drum orizontal, cu coeficient de aderență ridicat (betonat). În acest scop automobilul încercat, fără încărcătură și cu frîna de staționare acționată, se remorchează de către un alt automobil. Se consi-

Scanned with OKEN Scanner

deră că frîna de staționare este corespunzătoare dacă roțile din spate ale automobilului rămîn blocate în timpul remorcării.

Dacă frîna de staționare are și rolul de frînă de securitate, se va încerca în conformitate cu indicațiile de la § 6.5.

6.9. DETERMINAREA EFICACITĂȚII DISPOZITIVELOR DE ÎNCETINIRE

O primă verificare a eficacității dispozitivelor de încetinire se poate face pe baza urmăririi comportării automobilelor prevăzute cu asemenea dispozitive la coborîrea unor pante lungi.

Automobilele, încărcate cu sarcina utilă nominală, se încearcă astfel încît absorbția de energie să fie echivalentă cu aceea care se produce, într-un timp egal, la coborîrea automobilului pe o pantă de 6%, lungă de 6 km, cu o viteză uniformă de 30 km/h, avînd cuplată treapta convenabilă a cutiei de viteze și dispozitivul de încetinire. Treapta de viteze utilizată la coborîre trebuie aleasă astfel încît turația motorului în timpul coborîrii să nu depășească valoarea maximă prescrisă de constructor.

La sfîrșitul încercării se măsoară eficacitatea frînei de serviciu, cu motorul debreiat, după metodica arătată la § 6.4, condițiile de temperatură ale frînelor fiind evident diferite. Scăderea eficacității frînelor de serviciu (încălzite astfel) constituie în mod direct o măsură a eficacității dispozitivului de încetinire. În mod direct, aceasta poate constitui o indicație a gradului de adaptare a dispozitivului de încetinire la particularitățile constructive ale automobilului încercat.

Scanned with OKEN Scanner

7. DETERMINAREA CONSUMULUI DE COMBUSTIBIL

Consumul de combustibil reprezintă un factor hotărîtor în rentabilitatea utilizării unui automobil, constituind din acest motiv unul din principalele criterii de apreciere generală a calității acestuia.

Starea tehnică a automobilelor încercate la economicitatea de combustibil trebuie verificată cu deosebită atenție. Astfel se verifică în laborator starea motorului (compresia în cilindri, reglajul supapelor etc.), starea sistemului de alimentare și aprindere, reglajul rulmenților de la butucii roților, reglajul frînelor, unghiurile de montaj ale roților directoare, presiunea din pneuri etc. Automobilele supuse acestei încercări trebuie să fie complet rodate, pe un parcurs de cel puțin 5 000 km.

Sistemul de rulare al automobilului se verifică înainte de începerea încercărilor la economicitate prin metoda rulării libere.

Combustibilul și uleiul utilizat de automobil trebuie să corespundă riguros standardelor de calitate în vigoare și recomandărilor fabricantului. Este indicat ca înainte de încercări să se verifice în laborator calitatea combustibilului (cifra octanică, viscozitatea, cifra cetanică).

Înainte de încercarea propriu-zisă, motorul și agregatele transmisiei automobilului se încălzesc pînă la temperatura de regim, prin efectuarea unui rulaj cu viteză ridicată, de lungime adecvată. Rulajele de încălzire se repetă dacă în decursul anumitor încercări temperaturile motorului și agregatelor transmisiei scad în mod anormal.

Automobilele cu prelata sau acoperișul demontabile se încearcă avînd aceste elemente montate. Nu se montează însă dispozitivele sau agregatele auxiliare, care nu se utilizează în timpul parcursurilor obișnuite.

Determinarea consumului de combustibil de control se face cu automobilul încărcat cu sarcina utilă nominală. Celelalte caracteristici de consum (de exemplu caracteristica de economicitate) se determină pentru două stări de încărcare a automobilului: fără încărcătură, în

stare echipată și cu două persoane în cabină sau caroserie (șoferul și experimentatorul); încărcat cu sarcina utilă nominală. Caracteristicile de consum ale autotractoarelor sau autotractoarelor cu șa fără remorcă, respectiv fără semiremorcă, se determină numai fără încărcătură.

Încercările de consum se efectuează în lipsa precipitațiilor (ploaie sau ninsoare), la temperaturi ale aerului ambiant de 5—30°C și presiuni atmosferice de 730—765 mm Hg. Viteza vîntului trebuie să fie mai mică de 3 m/s.

Pentru măsurarea consumului de combustibil se folosesc aparate speciale, majoritatea fiind debitmetre de precizie cu contor. Altele sînt recipiente de capacitate cunoscută, din care se face alimentarea automobilului în timpul încercării; diferența dintre nivelul de combustibil din recipient, la începutul și sfîrșitul măsurării, indicînd consumul de combustibil pe parcursul respectiv. La măsurări pe distanțe mari, la care, de obicei, capacitatea unui recipient de dimensiuni uzuale nu este suficientă, se prevede un aparat cu două recipiente, astfel încît în timp ce motorul se alimentează din unul din ele, celălalt este umplut cu combustibil de către pompa de combustibil.

Un aparat de precizie, care, pe lîngă înregistrarea la un contor a consumului (diviziuni din 0,025 în 0,025 l), permite înregistrarea lui și pe o bandă de hîrtie cerată, este arătat în fig. 7.1. Aparatul de măsură, care în principiu constă dintr-un debitmetru cu piston flotant, se montează înaintea carburatorului, avînd o flanșă care permite fixarea lui de motor. Aparatul indicator și de înregistrare se află în cabina automobilului fiind legat electric de aparatul de măsură.

Prin interpolarea diagramei consumului, înregistrată pe hîrtie cerată, se poate obține precizie mare de măsurare, mai ales atunci cînd motorul funcționează în regim stabilizat.

Un alt aparat de tipul debitmetru cu palete este arătat în fig. 7.2.

7.1. DETERMINAREA CONSUMULUI DE CONTROL AL AUTOMOBILULUI

Consumul de control al automobilului este un parametru care se introduce în condițiile tehnice de recepție sau în documentația tehnică a automobilului și care ilustrează într-o anumită măsură calitățile lui de economicitate. Prin verificarea consumului de control se pot depista

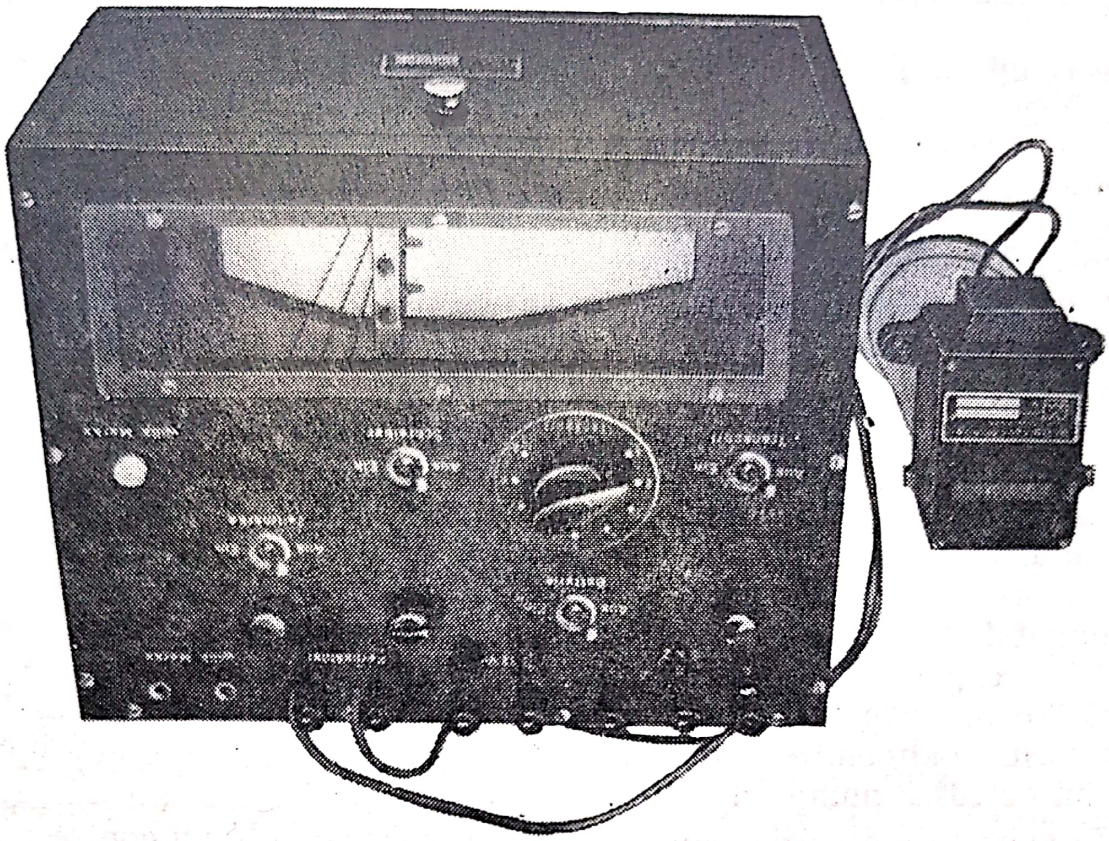


Fig. 7.1. Aparatul Egon Mühlner pentru înregistrarea consumului de combustibil al automobilelor cu motor cu carburator.

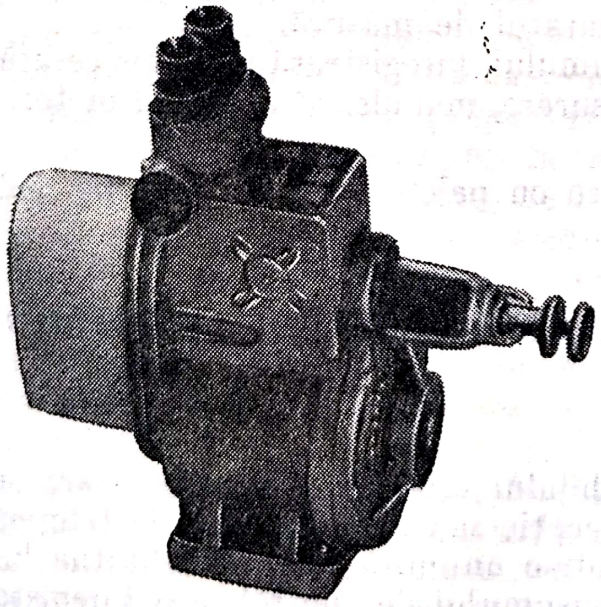


Fig. 7.2. Debitmetru cu palete pentru măsurarea consumului de combustibil.

Scanned with OKEN Scanner

nereguli în funcționarea motorului, în echipamentul de alimentare și echipamentul de aprindere, frecări interioare etc. În felul acesta, valoarea obținută la măsurarea consumului de control completează datele privind starea tehnică a automobilului obținute prin încercarea lui la rulare liberă. După terminarea rodajului și rulajului preliminar al unui automobil, alături de rezultatele încercării la rulare liberă, realizarea consumului de control indică posibilitatea intrării automobilului respectiv în exploatarea curentă sau în alte încercări de parcurs.

Consumul de control se verifică periodic și la automobilele din producția de serie, după rodajul fiecărui automobil nou achiziționat, după reparații capitale și chiar după unele intervenții la motor.

Măsurarea consumului de control se face pe un drum rectiliniu, cu îmbrăcăminte tare și netedă (asfalt sau beton), uscată și cu pante scurte, care să nu depășească 1,5%. Lungimea sectorului de măsurare trebuie să fie de cel puțin 5 km. Pe sectorul de măsurare, automobilul se deplasează în treapta superioară de viteze, cu o viteză uniformă egală cu: 80 km/h, pentru autoturisme; 60 km/h, pentru autocamioane și autobuze interurbane; 40 km/h, pentru autocamioane, automobile speciale, autobuze urbane și autotrenuri. Dacă viteza maximă a automobilului încercat este mai mică decît valorile recomandate mai sus, viteza de încercare se va alege de la categoria următoare de automobile.

Consumul de control, în l/100 km, se stabilește ca medie a două măsurări efectuate în ambele sensuri ale traseului de încercare.

Pentru unele automobile aflate în parcul de exploatare republican, în cărțile tehnice respective se indică consumul de control stabilit în conformitate cu norma DIN 70030. La verificarea consumului de control al acestor automobile trebuie să se țină seama de condițiile deosebite în care se determină consumul de control după norma DIN 70030. În conformitate cu prevederile acestei norme, condițiile meteorologice și de calitate a sectorului de drum pe care se efectuează măsurările sînt identice cu cele arătate mai înainte. Lungimea sectorului de măsurare însă este de 10 km. Automobilul se încarcă numai cu jumătate din sarcina maximă utilă, iar viteza de parcurgere a sectorului de măsurare uniformă, în treapta superioară de viteze, este egală cu 75% din viteza maximă a automobilului respectiv. Consumul de control DIN se calculează cu formula

$$C_c = 1{,}1 \cdot \frac{C}{S} \cdot 100 \text{ [l/100 km]}, \qquad (7.1)$$

în care: C este consumul de combustibil în timpul parcurgerii sectorului de măsurare în ambele sensuri, în l; S — lungimea spațiului

parcurs de automobil, în km; 1,1 este un coeficient de corecție care ține seama de influențele unor factori nefavorabili asupra deplasării automobilului în condiții de circulație rutieră reală.

Consumul de control, indiferent de metoda cu care este determinat, corespunde unor condiții particulare de mișcare a automobilului. Condițiile concrete de exploatare sînt mai nefavorabile pentru consumul de combustibil al automobilului, acesta putînd avea valori sensibil mai mari decît consumul de control. În norma DIN 70030 se menționează de altfel că consumul unui automobil în condițiile reale de exploatare poate depăși cu 15—25% valoarea consumului de control de combustibil. Automobilele de tipuri diferite sau care lucrează în condiții diferite, avînd consumul de control egal sau apropiat, pot avea consumurile de combustibil în timpul exploatării sensibil diferite.

În lipsa unei aparaturi specializate, consumul se poate determina folosind un cilindru de sticlă gradat (gradații la cel puțin 20 ml), cu o capacitate de minim 2 l și un robinet cu trei căi. Calea de ieșire a robinetului se leagă cu o conductă la echipamentul de alimentare a motorului, înaintea pompei de debitare a combustibilului. Una din căile de intrare ale robinetului se pune în legătură cu rezervorul de combustibil al automobilului, iar cealaltă — cu cilindrul gradat, aflat în cabina automobilului. Înainte de măsurare, cilindrul gradat se umple cu benzină pînă la gradația maximă.

Deplasarea automobilului pînă la jalonul care marchează sectorul de măsurare se face cu robinetul comutat pe conducta de la rezervorul de benzină. În dreptul jalonului se comută brusc robinetul, astfel încît alimentarea motorului să se facă din cilindrul gradat. După parcurgerea sectorului de măsurare, robinetul so comută iarăși pe poziția de alimentare din rezervor. Consumul de control se calculează cu relația

$$C_c = \frac{Q_i - Q_f}{10\ S}\ [\text{l}/100\ \text{km}], \qquad (7.2)$$

în care: Q_i este nivelul inițial al benzinei în cilindrul gradat, în ml; Q_f — nivelul benzinei din cilindrul gradat după parcurgerea sectorului de măsurare, în ml; S — lungimea sectorului de măsurare, în km.

Proba se desfășoară în condiții mai bune dacă se prevede un sistem de închidere a cilindrului gradat sau acesta se înlocuiește cu un recipient închis, astfel încît să nu existe vapori de benzină în cabina (caroseria) automobilului.

Scanned with OKEN Scanner

7.2. DETERMINAREA CARACTERISTICII DE CONSUM FUNCȚIE DE VITEZA STABILIZATĂ

Caracteristica de consum funcție de viteza stabilizată (caracteristica de economicitate) reprezintă dependența consumului de combustibil al automobilului de viteza de mișcare uniformă în treapta superioară de viteze a automobilului.

Încercarea se efectuează pe un sector de drum rectiliniu, cu lungimea de 1—2 km, cu îmbrăcămintea tare și netedă (asfalt sau beton), uscată și cu pante scurte, care să nu depășească 0,5%. La ambele capete ale sectorului de măsurare trebuie să existe sectoare de drum suficient de lungi, pentru a permite accelerarea automobilului pînă la viteza dorită și verificarea uniformității acesteia.

Vitezele la care se fac măsurările se aleg între viteza minimă stabilă și viteza maximă a automobilului respectiv, intervalul dintre două viteze succesive de măsurare fiind de 10 km/h. Stabilizarea vitezei automobilului la o anumită valoare se face cu cel puțin 200 m înaintea sectorului de măsurare, astfel încît să existe posibilitatea verificării și a corectării precise a acesteia, precum și a stabilirii poziției pedalei de accelerație. Se recomandă ca după ce se stabilește poziția pedalei, clapeta de admisiune să fie menținută în poziția corespunzătoare cu ajutorul acționării manuale a accelerației. În timpul parcurgerii sectorului de măsurare nu se va mai acționa în nici un fel asupra accelerației motorului, chiar dacă se constată că viteza automobilului nu are exact valoarea propusă inițial.

Viteza medie a automobilului pentru fiecare măsurare se calculează prin măsurarea timpului de parcurgere a sectorului respectiv cu un cronometru avînd precizia de 0,1 s.

Stabilizarea vitezei automobilului la valorile dorite se face cu vitezometrul unui dispozitiv roata a 5-a sau cu vitezometrul automobilului, dacă în prealabil a fost etalonat și dacă acul indicator nu are oscilații.

Fiecare încercare la o viteză dată se efectuează în succesiune imediată în ambele sensuri ale pistei de măsurare. În cazul cînd rezultatul unei măsurări nu prezintă încredere, încercarea respectivă se repetă.

Dacă vitezele obținute la parcurgerea sectorului de măsurare într-un sens nu coincid cu vitezele la parcurgerea sectorului de măsurare în sensul opus, nu se poate calcula consumul mediu pentru o anumită viteză. În acest caz, se înseamnă pe diagramă toate punctele de consum obținute la parcurgerile sectorului de măsurare în ambele sensuri, iar caracteris-

Scanned with OKEN Scanner

tica de consum se trasează prin interpolare. În fig. 7.3 se arată caracteristica de economicitate a unui autocamion trasată pentru acest ultim caz.

La automobilele cu motoare în doi timpi, unse cu amestecul carburant, se va indica consumul de amestec la 100 km şi raportul ulei/combustibil al amestecului.

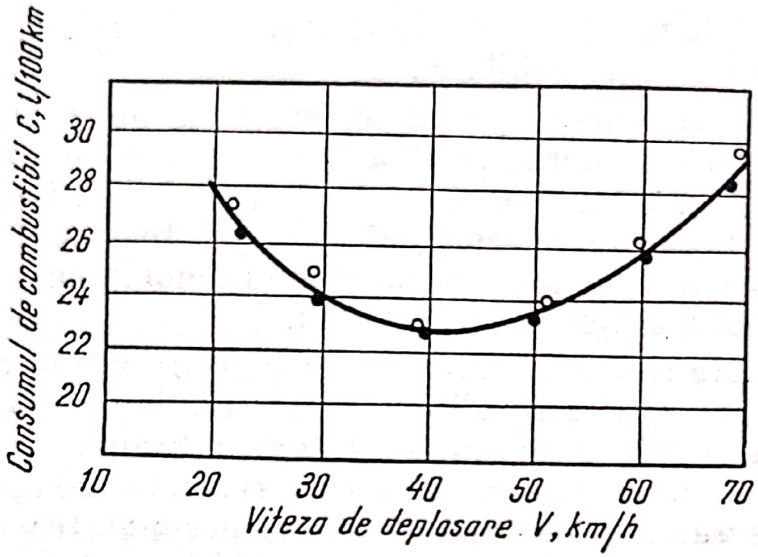


Fig. 7.3. Caracteristica de economicitate a unui autocamion.

7.3. DETERMINAREA CONSUMULUI DE COMBUSTIBIL ÎN REGIM MIXT DE MIŞCARE

Regimul mixt de mişcare imită condiţiile de circulaţie a automobilului în oraşe, caracterizate prin opriri periodice, accelerări, mişcări cu viteze uniforme sau frînări repetate în perioade de timp relativ reduse.

Încercările se efectuează pe un traseu, în general, orizontal, de calitate superioară (asfaltat sau pavat), lung de 15—16 km, care se parcurge în ambele sensuri. În sectorul ales trebuie să existe o circulaţie cît mai redusă.

Automobilul se echipează cu aparatura pentru măsurarea consumului sau cu un rezervor suplimentar din care se face alimentarea în timpul încercării. Precizia de măsurare trebuie să fie de circa 0,1 l. Utilizarea unui vitezograf este foarte utilă la urmărirea diagramei de mişcare a automobilului.

Înainte de încercări, temperaturile motorului şi ale ansamblurilor automobilului trebuie să aibă valorile de regim prescrise.

Scanned with OKEN Scanner

Accelerarea se efectuează numai cu treptele de accelerare ale cutiei de viteze (schimbările vitezelor făcîndu-se la turația puterii maxime a motorului) pînă la atingerea, în treapta superioară de viteze, a vitezei maxime limitată de regulamentele legale la circulația în orașe, pentru tipul de automobil încercat. În continuare, automobilul se deplasează uniform cu această viteză, pe un spațiu de o lungime astfel aleasă încît ciclul întreg să se desfășoare pe distanța de 1 km. Frînarea se face mai întîi cu motorul, în aceeași treaptă de viteze în care s-a făcut deplasarea uniformă, prin eliberarea completă a pedalei de accelerație. Atunci cînd viteza automobilului se reduce la jumătate din valoarea avută în timpul mișcării uniforme, automobilul se frînează cu frîna de serviciu pînă la oprire; decelerația frînării trebuie să fie 1,5 m/s² pentru autoturisme și 1 m/s² pentru autocamioane și autobuze, spațiul de frînare corespunzător fiind de 25—35 m. Imediat după oprirea automobilului se începe un nou ciclu.

Cu ajutorul contorului de kilometri al vitezometrului automobilului, etalonat în prealabil, sau folosind bornele kilometrice, se determină lungimea reală a sectorului de încercare. Totodată se măsoară și timpul în care se parcurge acest sector. Cunoscînd consumul de combustibil C, spațiul parcurs S și timpul corespunzător t, se stabilesc rezultatele încercării astfel:

— consumul mediu de combustibil

$$C_m = \frac{100\,C}{S}\ [\text{l}/100\,\text{km}]; \tag{7.3}$$

— viteza medie de mișcare

$$V_m = \frac{60\,S}{t}\ [\text{km/h}], \tag{7.4}$$

în care: C este consumul de combustibil, în l; S — spațiul în km; t — timpul, în min.

Pentru automobilele destinate exploatării în orașe se recomandă ca încercările să se repete în cicluri care să conțină două opriri la fiecare kilometru.

7.4. DETERMINAREA CONSUMULUI DE COMBUSTIBIL ÎN DIFERITE CONDIȚII DE DRUM

Măsurările se efectuează pe drumuri aparținînd tuturor categoriilor stabilite prin normele legale, inclusiv drumul prin orașe. Traseele de ncercare trebuie să corespundă condițiilor tipice care definesc categoria

lor, pentru toate formele de relief existent. Lungimea lor, cu excepția traseelor din orașe, trebuie să fie de cel puțin 50—100 km, prima valoare referindu-se la drumurile de categorii inferioare. Lungimea traseelor prin orașe se poate limita la 25 km.

Traseele de încercare se parcurg în ambele sensuri cu viteza medie de rulaj, adică viteza maximă posibilă în funcție de: dinamica automobilului, de condițiile de mers lin, de confortabilitatea pasagerilor și transportul mărfurilor fără degradări sau distrugeri, de securitatea circulației și regulamentele de circulație în vigoare. Traseele de categorii superioare (M, K, T,) se parcurg suplimentar și cu o viteză medie dată (de exemplu, 50 km/h pentru autocamioane și 60 km/h pentru autoturisme). Limitele de abatere ale valorilor instantanee ale vitezei nu trebuie să fie depășite în plus sau minus cu mai mult de 10 km/h de la viteza medie stabilită.

Mișcarea în rulare liberă se admite numai pe pante lungi; timpul respectiv nu trebuie să fie mai mare de 30 s, iar motorul automobilului nu se va opri. Pentru traseele care necesită schimbări frecvente de viteze (prin orașe, pe drumuri de categorii inferioare) trebuie să se determine timpul de mers al automobilului în fiecare treaptă de viteze, numărul de schimbări de viteze, numărul și durata opririlor. În acest scop se folosesc regimometre și autometre întocmai ca la determinările vitezei medii de rulaj.

Pentru fiecare parcurs se determină consumul de combustibil Q, în litri, spațiul S_d în kilometri, și timpul t, în minute, cu valorile cărora se calculează:

— consumul mediu de combustibil

$$C_{md} = \frac{100\ Q}{S_d}\ [\text{l}/100\ \text{km}]; \tag{7.5}$$

— viteza medie de mișcare

$$V_{md} = \frac{60\ S_d}{t}\ [\text{km/h}]. \tag{7.6}$$

Consumul mediu de combustibil se raportează și la kilometrii echivalenți, în acest fel făcîndu-se și o verificare a coeficienților de corecție a consumului prevăzuți de normativele legale.

Consumul de combustibil, în diferite condiții de drum, caracterizează mai bine decît consumul de control calitățile de economicitate ale automobilului.

Rezultate și mai complete se obțin dacă determinarea consumului pe diferite categorii de drumuri se face și cu alte sarcini decît sarcina

Scanned with OKEN Scanner

utilă maximă (de exemplu, 75%, 50%, 25% din sarcina utilă maximă sau chiar fără sarcină utilă), determinîndu-se astfel atît influența calității drumului cît și a gradului de încărcare (pentru fiecare calitate de drum în parte) asupra consumului de combustibil. Rezultatele obținute sînt folosite ca un indiciu important la stabilirea normei de consum de combustibil pentru automobilul respectiv, dacă se cunosc condițiile de exploatare.

Scanned with OKEN Scanner

8. VERIFICAREA CONFORTULUI ŞI UŞURINŢEI DE CONDUCERE

Confortul şi uşurinţa de conducere reprezintă calităţi de exploatare de cea mai mare însemnătate pentru securitatea circulaţiei şi eficienţa transportului auto.

Prin confort se înţeleg, în general, următoarele caracteristici: nivelul redus al zgomotului în cabină sau caroserie; absenţa unor vibraţii mecanice excesive; existenţa în cabină sau caroserie a unei atmosfere plăcute, lipsită de gaze nocive, fără curenţi de aer, praf etc. şi avînd o temperatură şi o umiditate corespunzătoare.

Uşurinţa de conducere este asigurată de:

— vizibilitate bună, pe orice timp, de pe locul şoferului asupra drumului şi altor utilizatori ai drumului şi asupra aparatelor de bord;

— posibilitatea ajungerii uşoare a organelor de comandă, chiar dacă şoferul foloseşte o centură de siguranţă, şi dimensionarea justă a locului de lucru al şoferului în raport cu talia lui;

— menţinerea eforturilor necesare pentru manevrarea direcţiei şi a pedalelor sau manetelor în limite superioare şi inferioare bine stabilite etc.

Din cele de mai sus se poate remarca diversitatea factorilor constructivi care concură în realizarea confortului şi uşurinţei de conducere, ceea ce are ca efect o diversitate similară a specificului încercărilor pentru verificarea acestora. În cele ce urmează se prezintă metodele de încercare pentru determinarea unora din cei mai însemnaţi factori menţionaţi.

8.1. MĂSURAREA ZGOMOTULUI ÎN CABINĂ SAU CAROSERIE

Din punct de vedere fizic, zgomotul este un sunet complex, compus din fenomene sonore periodice cu caracter impulsiv sau continuu, a căror frecvenţă se situează între 100 şi 4 000 Hz. Din punct de vedere

fiziologic şi al acusticii subiective, zgomotul reprezintă un sunet care produce o senzaţie neplăcută sau nedorită.

Procesul auzului constă dintr-o serie de procese separate, destul de complicate, care fac să nu existe o relaţie simplă şi unică între măsura fizică a unui sunet şi percepţia acestui sunet de către om. Modul în care urechea omenească apreciază un sunet sau gradul de jenă al unui zgomot depinde nu numai de tăria lui ci şi de frecvenţă sau de timpul de acţiune al acestuia.

În fig. 8.1 se arată, ca exemplu, curbele de egală tărie sau de egală senzaţie pentru sunetele pure, determinate pe baza unui mare număr de experienţe şi normalizate pe plan internaţional de recomandarea ISO R 226. Din fig. 8.1 se poate vedea că pentru o aceeaşi intensitate,

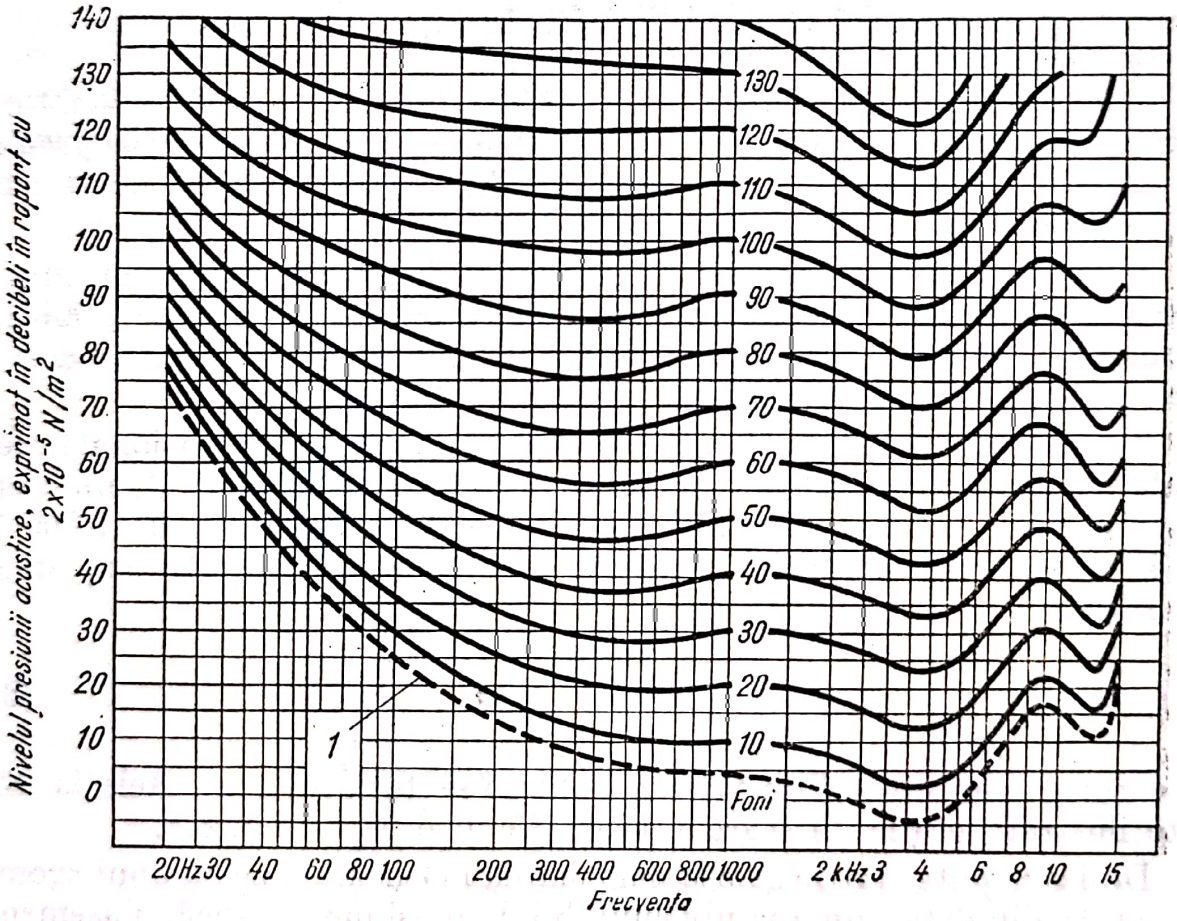


Fig. 8.1. Curbele de egal nivel de tărie pentru sunete pure, determinate în următoarele condiţii: sursa sonoră se află exact în faţa ascultătorului; sunetul se propagă spre ascultător sub forma unei unde plane progresive; nivelul presiunii acustice este măsurat în absenţa ascultătorului; auzul este binaural; ascultătorii sînt persoane cu auzul normal, în vîrstă de 18—25 ani inclusiv;

***1* — pragul de audibilitate.**

urechea suportă mai bine frecvenţele joase decît frecvenţele ridicate. Se observă, de asemenea, că numai la frecvenţa de 1 000 Hz nivelul obiectiv coincide cu nivelul subiectiv al sunetului.

Dublul aspect — fizic şi fiziologic — al zgomotului a influenţat într-o măsură însemnată caracteristicile metodelor şi aparatelor pentru măsurarea şi evaluarea lui. Pentru a se elimina subiectivismul şi a se permite compararea şi repetabilitatea diferitelor încercări, parametrii caracteristici ai zgomotelor, unităţile de măsură fizice şi subiective sau caracteristicile aparatelor de măsură respective sînt normalizate pe plan internaţional de către ISO şi organizaţia afiliată CEI precum şi în numeroase standarde naţionale.

În conformitate cu STAS 6451-61 (şi norma ISOR 131), mărimea fizică a sunetelor sau zgomotelor se exprimă prin nivelul presiunii acustice şi se măsoară în decibeli (dB), în raport cu o presiune acustică de referinţă de 2×10^{-5} N/m^2.

Pentru măsurarea mărimii fiziologice a sunetelor sau zgomotelor, acestea se ordonează după o scară care ţine seama de senzaţiile produse ca urmare a perceperii lor de către urechea omenească. În acest scop, se folosesc două mărimi: *nivelul de tărie* şi *tăria*.

Nivelul de tărie P se măsoară în foni şi este numeric egal cu nivelul presiunii acustice în decibeli al unui sunet pur cu frecvenţa de 1 000 Hz, în raport cu presiunea de referinţă de 2×10^{-5} N/m^2 şi care are o aceeaşi tărie aparentă ca şi sunetul sau zgomotul studiat.

Tăria se măsoară în soni. Sonul este o unitate adimensională, care arată de cîte ori sunetul sau zgomotul studiat, este apreciat de un ascultător otologic normal că ar fi mai intens decît un sunet pur de 1 000 Hz şi 40 foni. Prin definiţie, legătura dintre soni şi foni este exprimată de relaţia

$$S = 2^{\frac{P-40}{10}}, \tag{8.1}$$

în care: P este nivelul de tărie în foni; S — tăria în soni. Relaţia (8.1) este ilustrată grafic de scara prezentată în dreapta fig. 8.4.

Deşi s-ar putea crede că cea mai simplă măsurare fizică a unui zgomot ar consta din determinarea nivelului lui de presiune acustică, o asemenea măsurare ar fi lipsită în mare parte de semnificaţie, deoarece nu ar ţine seama de sensibilitatea inegală a urechii omeneşti la diferitele nivele de presiune acustică şi frecvenţe.

Pornind de la reţeaua de curbe de egală senzaţie acustică (fig. 8.1), în construcţia sonometrelor moderne s-au introdus nişte „reţele de

ponderare", denumite A,B, și C. (În ultimul timp începe să fie utilizată o a patra rețea, D, destinată în mod special măsurării zgomotului produs de avioane), care produc în măsurarea fizică a zgomotelor atenuări analoage celor ale urechii.

În tabelul 8.1 se indică atenuările recomandate pentru cele trei rețele de norma CEI 179 pentru sonometrele de precizie, cu toleranțele respective, iar în fig. 8.2 se dau *curbele de ponderare* construite cu datele din tabel.

Comparînd caracteristica A din fig. 8.2 cu curbele de egală senzație acustică (îndeosebi cele situate la valori mai mici ale nivelului de presiune acustică), se poate constata o anumită asemănare între acestea din urmă și „inversa" curbei de ponderare.

Pentru a face distincție între măsurarea fizică a nivelelor de presiune acustică în dB (fără ponderarea la diferite frecvențe), măsurarea subiectivă a nivelului de tărie în foni și măsurările făcute cu una din caracteristicile de ponderare standardizate, s-a căzut de acord pe plan internațional ca rezultatul ultimului tip de măsurare să fie denumit

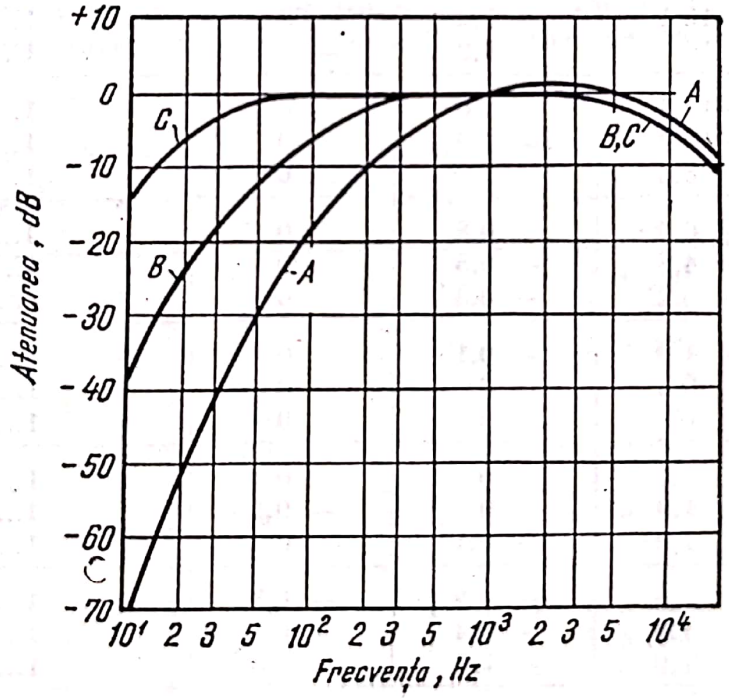


Fig. 8.2. Curbele de ponderare *A*, *B* și *C*.

nivel acustic și să fie exprimat în decibeli, cu indicarea curbei de ponderare utilizate. Dacă, de exemplu, măsurarea unui zgomot s-a făcut cu introducerea rețelei de ponderare A, rezultatul exprimă nivelul acustic măsurat în dB(A) etc.

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 8.1

Atenuarea recomandată pentru reţelele de ponderare A, B şi C şi toleranţele corespunzătoare pentru sonometrele de precizie

Frecvenţa Hz	Curba A dB	Curba B dB	Curba C dB	Toleranţe admise pentru sonometre de precizie, dB
10	−70,4	−38,2	−14,3	5... −∞
12,5	−63,4	−33,2	−11,2	5... −∞
16	−56,7	−28,5	− 8,5	5... −∞
20	−50,5	−24,2	− 6,2	5... −5
25	−44,7	−20,4	− 4,4	5... −5
31,5	−39,4	−17,1	− 3,0	3... −3
40	−34,6	−14,2	− 2,0	3... −3
50	−30,2	−11,6	− 1,3	3... −3
63	−26,2	− 9,3	− 0,8	3... −3
80	−22,5	− 7,4	− 0,5	2... −2
100	−19,1	− 5,6	− 0,3	1... −1
125	−16,1	− 4,2	− 0,2	1... −1
160	−13,4	− 3,0	− 0,1	1... −1
200	−10,9	− 2,0	0	1... −1
250	− 8,6	− 1,3	0	1... −1
315	− 6,6	− 0,8	0	1... −1
400	− 4,8	− 0,5	0	1... −1
500	− 3,2	− 0,3	0	1... −1
630	− 1,9	− 0,1	0	1... −1
800	− 0,8	0	0	1... −1
1 000	0	0	0	1... −1
1 250	0,6	0	0	1... −1
1 600	1,0	0	− 0,1	1... −1
2 000	1,2	− 0,1	− 0,2	1... −1
2 500	1,3	− 0,2	− 0,3	1... −1
3 150	1,2	− 0,4	− 0,5	1... −1
4 000	1,0	− 0,7	− 0,8	1... −1
5 000	0,5	− 1,2	− 1,4	1,5 −1,5
6 300	− 0,1	− 1,9	− 2,0	1,5 −2
8 000	− 1,1	− 2,9	− 3,0	1,5 −3
10 000	− 2,5	− 4,5	− 4,4	2 −4
12 500	− 4,3	− 6,1	− 6,2	3 −6
16 000	− 6,6	− 8,4	− 8,5	3 −∞
20 000	− 9,3	−11,1	−11,2	3 −∞

Scanned with OKEN Scanner

Rețeaua de ponderare A, destinată inițial măsurării zgomotelor cu presiune acustică mică (sub 60 dB), a căpătat o largă utilizare, datorită concordanței bune între nivelul acustic măsurat în dB(A) și aprecierea subiectivă a unui zgomot. Aceasta se folosește și la măsurarea zgomotului interior din cabinele sau caroseriile automobilelor.

În cazul cînd măsurările zgomotului din cabină sau caroserie au ca scop determinarea surselor de zgomot și verificarea eficacității unor măsuri pentru eliminarea sau atenuarea efectului acestora, se recomandă să se facă o analiză de frecvență a acestuia, adică determinarea nivelului presiunii acustice pentru diferite benzi de frecvență. Deși pentru scopurile generale este suficientă o analiză în benzi de octavă, la cercetările de finețe se recomandă folosirea unor filtre de jumătăți sau treimi de octavă.

În tabelul 8.2 se indică frecvențele recomandate de norma ISOR 226

Tabelul 8.2

Frecvențele recomandate pentru analiza de frecvențe în benzi de octavă, jumătăți de octavă și treimi de octavă

Frecvențele preferate Hz	Octavă	Jumătate de octavă	Treime de octavă	Frecvențele preferate Hz	Octavă	Jumătate de octavă	Treime de octavă	Frecvențele preferate Hz	Octavă	Jumătate de octavă	Treime de octavă
16	×	×	×	160			×	1 600			×
18				180		×		1 800			
20			×	200			×	2 000	×	×	×
22,4		×		224				2 240			
25			×	250	×	×	×	2 500			×
28				280				2 800		×	
31,5	×	×	×	315			×	3 150			×
35,5				355		×		3 550			
40			×	400			×	4 000	×	×	×
45		×		450				4 500			
50			×	500	×	×	×	5 000			×
56				560				5 600		×	
63	×	×	×	630			×	6 300			×
71				710		×		7 100			
80			×	800			×	8 000	×	×	×
90		×		900				9 000			
100			×	1 000	×	×	×	10 000			×
112				1 120				11 200		×	
125	×	×	×	1 250			×	12 500			×
140				1 400		×		14 000			
160			×	1 600			×	16 000	×	×	×

pentru efectuarea analizei de frecvenţă a zgomotelor (frecvenţele indicate reprezintă media geometrică a frecvenţelor limită ale benzilor).

Pentru studiul zgomotului din cabina sau caroseria automobilelor, analiza de frecvenţă se poate limita pentru gama de frecvenţe cuprinsă între 63 şi 8 000 Hz. Ca urmare a analizei de frecvenţe se obţine *spectrul* zgomotului studiat, care este foarte util la identificarea surselor de zgomot şi a ponderii participării lor la zgomotul total. În fig. 8.3 se

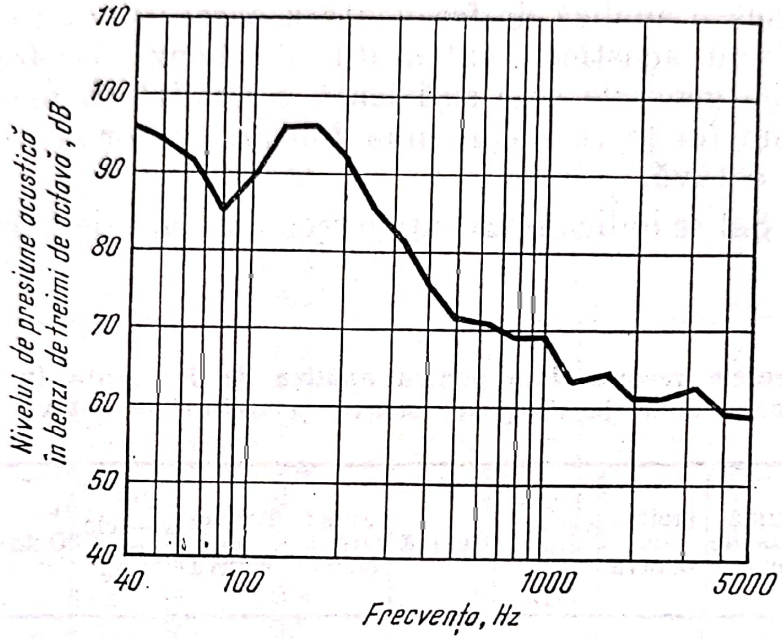


Fig. 8.3. Spectrul zgomotului (în benzi de treimi de octavă) din interiorul unui autoturism.

arată un spectru tipic al zgomotului din caroseria unui autoturism, construit pe benzi de treime de octavă.

Pe baza spectrului unui zgomot se poate de asemenea determina şi tăria sau măsura lui subiectivă în soni. În acest scop, nivelul presiunii acustice din fiecare bandă de frecvenţe se transformă într-un *indice de tărie,* cu ajutorul diagramei din fig. 8.4.

În abscisa diagramei sînt indicate frecvenţele centrale ale benzilor, iar în ordonată nivelul de presiune acustică. Curbele diagramei (în realitate linii frînte, cu punctele de frîngere şi pantele determinate) corespund unor indici de tărie constanţi.

Prin suprapunerea spectrului zgomotului studiat din fig. 8.3 peste diagrama din fig. 8.4 se determină valorile S ale indicilor de tărie pentru

fiecare bandă de frecvenţe, notîndu-se cu S_m indicele de tărie maxim. Tăria S_t se calculează cu relaţia lui Stevens:

$$S_t = S_m + F(\Sigma S - S_n) \tag{8.2}$$

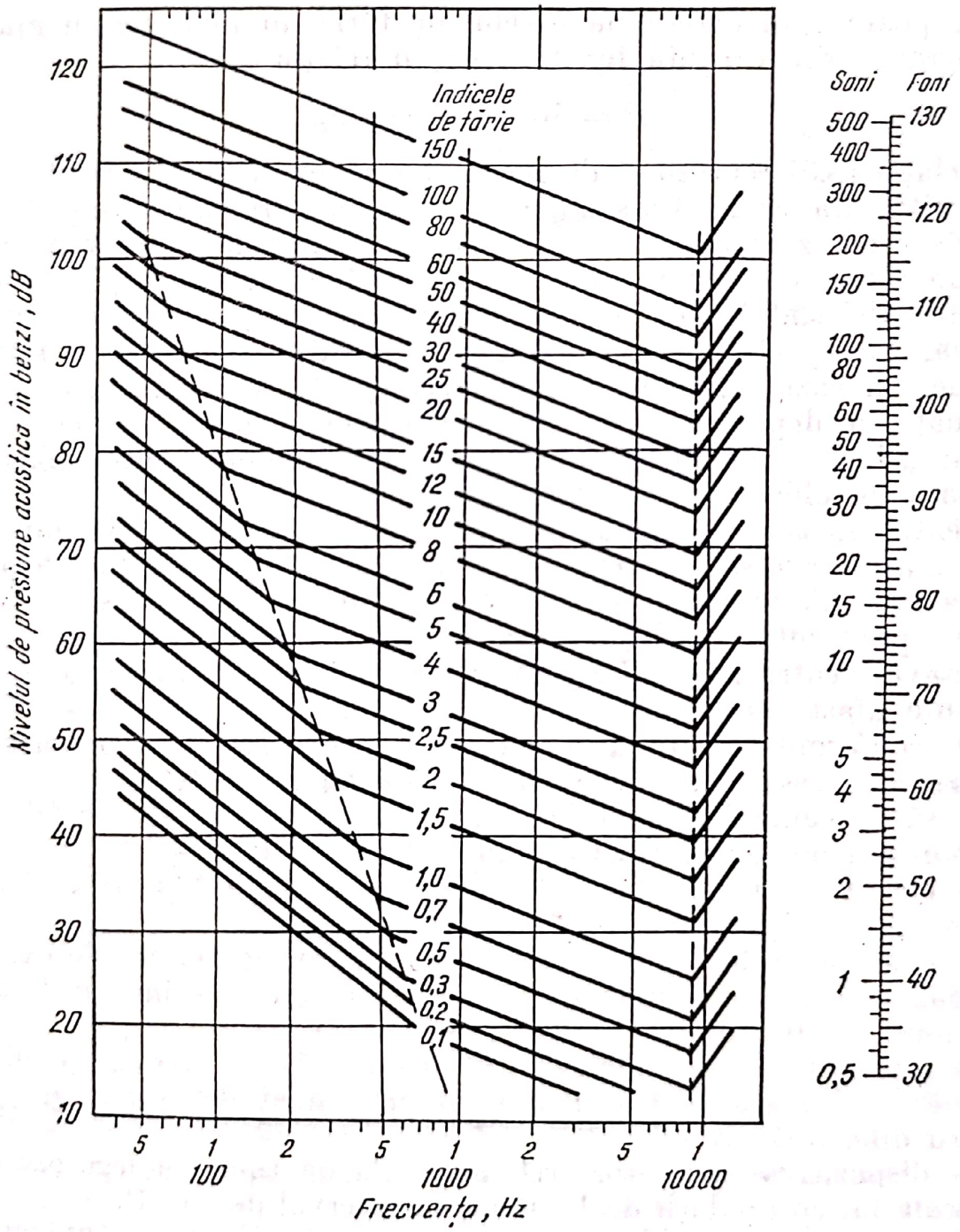


Fig. 8.4. Curbele de indici de tărie constanţi.

Scanned with OKEN Scanner

unde: ΣS este suma indicilor de tărie determinaţi pentru diferite frecvenţe; F — un coeficient numeric; $F = 0{,}3$, pentru spectrul de frecvenţe în benzi de octavă; $F = 0{,}2$, pentru spectrul de frecvenţe în benzi de jumătăţi de octavă; $F = 0{,}15$, pentru spectrul de frecvenţe în benzi de treimi de octavă.

Se poate apoi determina nivelul de tărie, în foni, fie cu ajutorul nomogramei din dreapta fig. 8.4, fie cu relaţia

$$P = 40 + 10 \log_2 S_t. \qquad (8.3)$$

Relaţia (8.3) reprezintă de fapt o formă modificată a relaţiie (8.1).

O altă caracteristică a sonometrelor, de care trebuie să se ţină seama la măsurarea zgomotelor, este aşa-numita constantă de timp, pentru care aparatele oferă indicaţiile „slow“ (lentă) şi „fast“ (rapidă). Aceste caracteristici sînt legate de durata timpului în care sistemul indicator al aparatului determină, prin integrare, valoarea medie a nivelului acustic. În cazul cînd pe caracteristica „fast“ indicaţiile obţinute au fluctuaţii ce depăşesc 4 dB, măsurarea zgomotului se face pe caracteristica „slow“. Zgomotul din cabina sau caroseria automobilelor se măsoară de obicei pe caracteristica „fast“.

Pentru măsurarea zgomotului din cabina sau caroseria automobilelor se utilizează sonometrele de precizie, prevăzute cu reţele de ponderare avînd toleranţele specificate în tabelul 8.1. Acestea sînt, de asemenea, prevăzute cu filtre de octavă sau de jumătate sau de treime de octavă, pentru frecvenţele indicate în tabelul 8.2 şi cu cracteristicile de timp „fast“ şi „slow“.

În conformitate cu recomandarea CEI R 179, un sonometru de precizie mai trebuie să corespundă următoarelor cerinţe:

— să fie capabil să funcţioneze, cu corecţiile indicate de fabricant, în domeniul de temperaturi cuprins între —10°C şi +50°C;

— efectul unei umidităţi relative cuprinse între 0 şi 90% să nu fie mai mare de 0,5 dB;

— conectarea la sonometru a unui aparat exterior (de exemplu, un magnetofon) cu o impedanţă care să nu afecteze indicaţiile lui cu mai mult de 0,5 dB;

— microfonul aparatului să aibă caracteristica sferică (omnidirecţională), cu toleranţe specificate într-un unghi de $\pm 90°$ şi $\pm 30°$, pentru diferite frecvenţe;

— dispozitivul indicator trebuie să fie de tipul cu lege pătratică, iar scala lui cu gradaţii de 1 dB pe un interval de 15 dB.

În recomandare se dau, de asemenea, indicaţii în legătură cu verificarea legii pătratice a aparatului indicator, etalonarea aparatului etc.

Scanned with OKEN Scanner

În fig. 8.5 se arată sonometrul de precizie „Brüel Kjaer", tip 2203, utilizat și în țara noastră, care satisface cerințele enumerate mai sus. Acesta poate fi echipat cu ușurință cu un filtru de octavă de gabarit redus (tip 1613), sau poate fi conectat la un magnetofon, în vederea prelucrării ulterioare, în laborator, a zgomotului înregistrat.

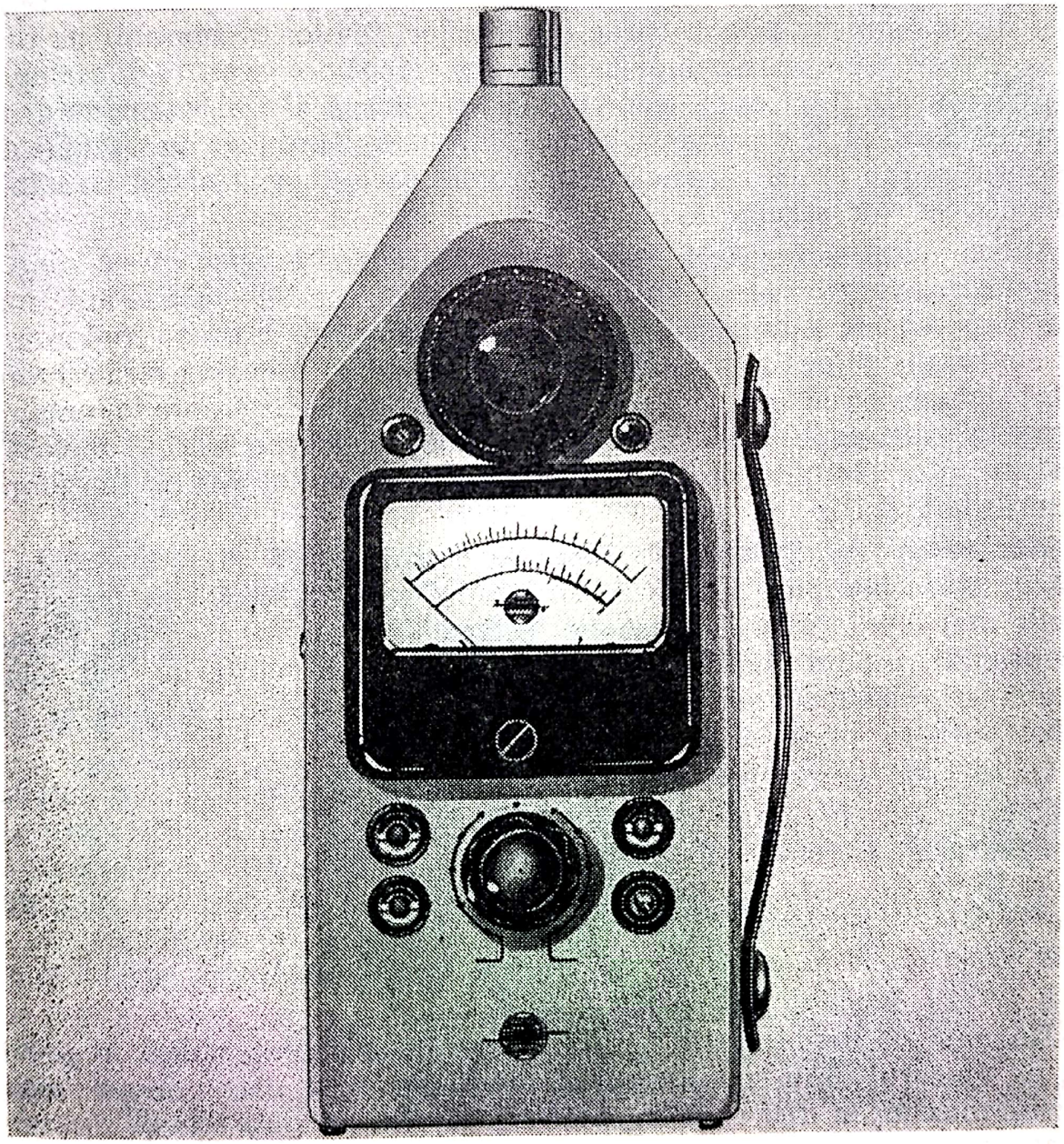


Fig. 8.5. Sonometrul de precizie portabil „Brüel & Kjaer" tip 2203:
1 — microfonul; *2* — butonul de selectare a gamei nivelului acustic; *3* — cadranul indicator; *4* — conexiunea pentru magnetofon; *5* — butonul de selectare a rețelei de ponderе sau a filtrului de octave (în stînga, cu caracteristica „fast", în dreapta — „slow"); *6* — conexiunea pentru filtrul de octave.

Scanned with OKEN Scanner

În cele ce urmează se arată metodica concretă de măsurare a zgomotului din cabina sau caroseria automobilelor.

Înainte de începerea măsurării zgomotului, automobilul încercat va efectua un rulaj suficient pentru ca motorul şi agregatele transmisiei să se încălzească pînă la temperatura de regim. Cu ocazia acestui rulaj, se verifică reglajul corect al carburatorului şi al aprinderii, starea tobei de eşapament şi a tuturor etanşărilor ţevilor sistemului de evacuare. Pentru eliminarea unor zgomote accidentale, cauzate de strîngeri insuficiente ale diferitelor elemente, se parcurge şi un sector de drum cu neregularităţi frecvente şi accentuate, ascultîndu-se cu atenţie din interiorul şi din afara caroseriei zgomotele care apar. Îmbinările slăbite depistate se vor strînge.

Automobilul se încearcă avînd toate geamurile închise, cu instalaţiile de încălzire, ventilaţie sau suflare a parbrizului cu aer cald în funcţiune şi cu clapetele corespunzătoare deschise. În afară de cazurile cînd remorcile constituie obiectul încercării, automobilele se încearcă fără remorci. Autotractoarele cu şa se încearcă numai cu semiremorcile cuplate. Agregatele automobilelor speciale care funcţionează în timpul deplasării acestora (de exemplu, instalaţiile frigorifice) se cuplează în timpul măsurărilor.

Măsurarea zgomotului se face cu automobilul fără încărcătură, însă în stare complet echipată. În cabină sau caroserie nu trebuie să se afle mai mult de două persoane: şoferul şi experimentatorul. În mod excepţional, la automobilele de persoane cu mai mult de opt locuri se admite prezenţa unei a treia persoane, care trebuie însă să se afle la cel puţin 1 m de microfonul sonometrului.

Încercările se execută pe o porţiune de drum asfaltat sau betonat, uscat şi neted, cu rampe care să nu depăşească 1%. În jurul sectorului de măsurare nu trebuie să se afle surse de zgomot, iar la distanţa de cel puţin 15 m de pista de măsurare nu trebuie să se găsească suprafeţe care reflectă zgomotul (ziduri, garduri, păduri). De asemenea, se va evita efectuarea măsurărilor în timpul unor descărcări electrice sau dacă viteza vîntului depăşeşte 3 m/s.

Regimul de deplasare în timpul măsurărilor se determină, în prealabil, cu ajutorul unui sonometru, alegîndu-se viteza care creează nivelul acustic maxim, în dB(A), al zgomotului interior în punctele de măsurare menţionate mai jos, în fiecare din cele două trepte superioare de viteze. În treapta de viteze superioară, măsurările se execută de la viteza minimă stabilă pînă la o viteză egală cu 80% din viteza maximă. În treapta de viteze premergătoare treptei superioare, măsurarea se face

Scanned with OKEN Scanner

pe întregul domeniu de viteze cuprins între viteza minimă stabilă și viteza maximă corespunzătoare.

Dacă automobilul încercat este echipat cu cutie de viteze automată, se stabilește viteza de deplasare care creează nivelul acustic maxim, în dB(A), în punctele de măsurare, în domeniul de viteze cuprins între viteza minimă stabilă și o viteză egală cu 80% din viteza maximă. Automobilele speciale se încearcă la vitezele de lucru.

În cursul unor cercetări destinate depistării surselor de zgomot sau aprecierii eficacității unor măsuri de reducere a zgomotului interior din cabină sau caroserie se pot face măsurări în regimuri de mișcare neuniforme (accelerări, rulări libere) și pe drumuri cu înveliș cu denivelări de diferite tipuri, în diferite trepte de viteze.

Punctele de măsurare se stabilesc după cum urmează:

— la automobilele cu un rînd de scaune — pe linia acestui rînd;

— la automobilele de persoane cu mai puțin de 8 locuri și cu mai multe rînduri de scaune — pe linia primului și ultimului rînd;

— la automobilele de persoane cu mai mult de 8 locuri și cu mai multe rînduri de scaune — pe linia primului rînd, a rîndului mijlociu și a ultimului rînd de scaune;

— la autobuzele prevăzute cu loc pentru taxator, în afară de punctele menționate anterior, se face o măsurare și lîngă locul taxatorului.

Numărul de puncte de măsurare poate fi mărit după necesitate în scopul aprecierii mai minuțioase a zgomotului interior.

Microfonul sonometrului se dispune la 0,7 m deasupra scaunului, pe linia de intersecție a planului care trece prin axa longitudinală de simetrie a spațiului interior al caroseriei cu planul perpendicular pe acesta, care trece prin mijlocul scaunului. Dacă poziția scaunului este reglabilă, se alege poziția medie. Microfonul se orientează cu axa sensibilității maxime pe direcția de mișcare. Distanța minimă a microfonului de persoana care măsoară va fi de 0,25 m.

În punctele de măsurare se măsoară nivelul acustic global, pe caracteristica de ponderare A și nivelul presiunii acustice în benzile de octavă, jumătăți sau treimi de octavă. Pentru fiecare punct se efectuează cel puțin trei determinări. Dacă diferențele dintre valorile măsurate depășesc 5 dB în mai mult de 4 benzi de octavă, se recomandă să se efectueze măsurări suplimentare, astfel ca cele trei rezultate obținute să nu difere cu mai mult de 5 dB.

În fișele de experimentare se notează, pentru toate punctele de măsurare, valorile medii ale nivelului acustic global, în dB(A), valorile nivelului presiunii acustice pentru benzile de frecvență urmărite (spectrul zgomotului) și se calculează tăria și nivelurile de tărie corespunză-

Scanned with OKEN Scanner

toare. În fişe se înscrie, de asemenea, temperatura, presiunea şi umiditatea aerului în timpul măsurărilor.

Sonometrul utilizat se etalonează înainte şi după fiecare încercare. Se controlează, de asemenea, dacă automobilul a fost verificat de un institut specializat, cu cel mult doi ani mai înainte.

Se recomandă ca pentru măsurările zgomotului interior să se folosească un personal instruit şi cu experienţă în acest domeniu.

8.2. DETERMINAREA PARAMETRILOR DE MERS LIN AI AUTOMOBILULUI

Mersul lin sau *mersul liniştit* al unui automobil este determinat de intensitatea oscilaţiilor maselor lui, provocate de interacţiunea roţilor automobilului cu neregularităţile suprafeţei drumului.

Un mers lin satisfăcător, adică posibilitatea circulaţiei cu oscilaţii de intensitate mică, nu numai că reduce oboseala şoferului şi pasagerilor, dar protejează mărfurile transportate (îndeosebi pe cele fragile) de distrugeri sau degradări, reduce solicitările dinamice din elementele suspendate ale automobilului, mărindu-le fiabilitatea, reduce deteriorarea suprafeţei drumului. Permite totodată circulaţia automobilului cu viteze de deplasare mai mari, mărind productivitatea transportului auto.

Încercările la mersul lin constau din determinarea caracteristicilor suspensiei automobilului (rigiditatea elementelor elastice şi pneurilor, caracteristica amortizoarelor, frecvenţa oscilaţiilor libere) şi a acceleraţiilor la care sînt supuşi călătorii şi diferite puncte ale caroseriei automobilului în timpul circulaţiei pe diferite categorii de drumuri.

8.2.1. Determinarea caracteristicii de rigiditate a elementelor elastice ale suspensiei

Caracteristica de rigiditate exprimă dependenţa dintre apăsarea roţilor unei osii asupra îmbrăcămintii drumului, funcţie de distanţa masei suspendate pînă la suprafaţa drumului, în planul vertical ce trece prin osia respectivă. Se determină separat pentru elementele elastice corespunzătoare fiecărei osii a automobilului.

În acest scop, automobilul se dispune cu roţile osiei la care se doreşte determinarea caracteristicii suspensiei pe platforma unui cîntar-basculă

sau pe dinamometre de compresiune (ladometre), încărcat astfel încît sarcina care revine pe osia respectivă să ducă la deformarea elementelor elastice ale suspensiei pînă la limitatoare. Dacă suspensia nu are limitatoare de cursă, supraîncărcarea osiei respective trebuie să fie de cel puțin jumătate din sarcina statică ce revine asupra suspensiei atunci cînd automobilul se află încărcat cu sarcina utilă maximă. La automobilele la care deformația suspensiei provoacă schimbarea ecartamentului, roțile trebuie sprijinite pe platforma cîntarului prin intermediul unor discuri mobile cu role, pentru a nu impiedeca deplasarea lor și lucrul normal al suspensiei.

Automobilul se ridică apoi cu ajutorul unui cric sau al unei macarale, pînă cînd roțile se desprind de pe suprafața de așezare.

Se încep apoi determinările propriu-zise, încărcînd treptat suspensia prin coborîrea cricului sau a macaralei. La variații ale forței de încărcare de 20—60 kgf, se măsoară deplasarea punctelor șasiului aflate deasupra osiei încercată, în dreapta și în stînga automobilului, precum și deformația (săgeata) anvelopelor roților corespunzătoare, față de suprafața de așezare a roților. Diferența dintre deplasarea șasiului și deformația anvelopelor, calculată ca medie aritmetică a măsurărilor pentru partea dreaptă și stîngă a automobilului, reprezintă deformația (săgeata) suspensiei automobilului corespunzătoare încărcării date.

După ce forța de încărcare a suspensiei atinge valoarea maximă stabilită după criteriile arătate anterior, măsurările se continuă cu descărcarea treptată a suspensiei, pentru aceleași valori ale forței ca și la încărcare, pînă ce roțile se desprind iarăși de suprafața de așezare.

Cu rezultatele măsurărilor se trasează caracteristica de rigiditate a suspensiei osiei respective. Pe diagramă se delimitează domeniul aflat între forța de apăsare corespunzătoare sarcinii ce revine asupra suspensiei atunci cînd automobilul este neîncărcat și forța corespunzătoare automobilului încărcat cu sarcina utilă maximă. Se marchează, de asemenea, punctele de intrare în acțiune a elementelor elastice suplimentare, a tampoanelor și limitatoarelor de cursă.

8.2.2. Determinarea caracteristicii de rigiditate a anvelopelor

Cu datele măsurărilor de mai sus se poate trasa și caracteristica de rigiditate a pneurilor, care exprimă dependența dintre sarcina radială pe roată și deformarea anvelopei. Această caracteristică se poate, de

asemenea, determina la roţile demontate, pe un stand care să permită varierea controlată a sarcinii radiale pe roată şi măsurarea razei ei statice.

8.2.3. Determinarea caracteristicii de lucru a amortizoarelor

Caracteristica de lucru a amortizoarelor se determină pe standuri speciale, unul din acestea avînd schema de principiu arătată în fig. 8.6. Prin rotirea discului *1*, de către sistemul de antrenare motor-reductor-volant, manivela arborelui motor împinge în sus şi în jos culisa *2*, aplicînd asupra amortizorului *3* o forţă variabilă după legea armonică. Volantul *4*, cu moment de inerţie mare, asigură învingerea rezistenţelor amortizorului şi rotirea uniformă a arborelui motor. La construcţiile uzuale standul permite modificarea razei manivelei, astfel reglîndu-se intensitatea oscilaţiilor culisei. Traductoare adecvate pentru forţa de rezistenţă a amortizorului şi deplasarea culisei *2* (deci a tijei amortizorului), permit înregistrarea simultană a acestor mărimi cu ajutorul unui oscilograf cu două componente.

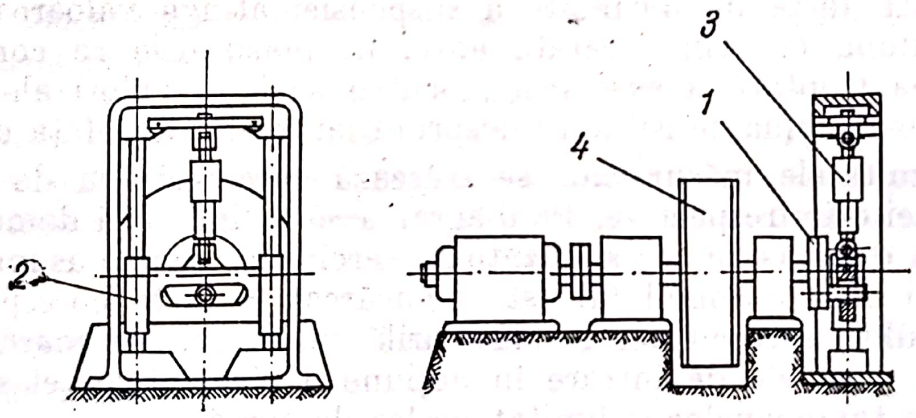


Fig. 8.6. Schema constructivă a unui stand pentru determinarea caracteristicilor de lucru ale amortizoarelor.

Caracteristica de lucru a amortizorului exprimă în mod grafic dependenţa dintre forţa de rezistenţă a amortizorului şi viteza pistonului lui. Pe baza ei se pot aprecia acele caracteristici ale amortizorului care concură în realizarea mersului lin: rigiditatea, coeficientul de rezistenţă etc.

8.2.4. Determinarea caracteristicilor oscilațiilor libere ale suspensiei automobilului

Se obișnuiește ca rezultatele diferitelor automobile în ceea ce privește mersul lin să fie comparate pe baza: frecvențelor oscilațiilor proprii ale maselor suspendate; amplitudinea deplasărilor sau accelerațiilor verticale sau unghiulare; intensitatea amortizării oscilațiilor.

Acești parametri se pot obține nemijlocit din caracteristicile oscilațiilor suspensiei automobilului, care reprezintă graficele oscilațiilor proprii, libere ale punctelor maselor suspendate aflate în planul vertical care trece prin axa roților corespunzătoare, precum și graficele oscilațiilor proprii verticale ale roților.

Caracteristicile oscilațiilor se determină atît pentru suspensia din față cît și pentru suspensia din spate, în două situații: automobilul fără încărcătură, în stare echipată; automobilul încărcat cu sarcina nominală.

O metodă pentru determinarea caracteristicilor oscilațiilor suspensiei constă, în principiu, în următoarele operații:

Automobilul se așază pe o suprafață orizontală, cu îmbrăcăminte tare (asfalt sau beton). Suspensia, a cărei încercare nu urmează să se facă imediat, se blochează cu ajutorul unor calupuri de lemn sau prin alte mijloace potrivite. Cu o macara, al cărui cîrlig este prevăzut cu un mecanism care să permită eliberarea bruscă, se ridică automobilul de partea spre care se află suspensia care se încearcă, astfel încît punctele șasiului situate deasupra axei roților suspensiei respective să se ridice cu o distanță stabilită. Se deschide brusc mecanismul de suspendare; automobilul cade și efectuează cîteva oscilații cu frecvența proprie corespunzătoare suspensiei încercate. Aceste oscilații se înregistrează cu ajutorul unui oscilograf.

Concomitent cu măsurarea frecvenței și amplitudinilor oscilațiilor proprii ale suspensiilor se pot măsura și accelerațiile verticale și unghiulare în diferite puncte ale caroseriei automobilului, în acest scop utilizîndu-se accelerografe (sau traductoare de accelerație) corespunzătoare.

Pentru evidențierea clară a calităților de amortizare ale suspensiei, la suspensii care au amortizoare, se face o determinare a caracteristicilor oscilației suspensiei prin metoda apăsării automobilului cu o forță care să ducă la deplasarea (coborîrea) punctele caroseriei situate deasupra suspensiei încercate, pînă cînd elementele elastice ale suspensiei ajung la limitatoare. Acest lucru se poate face cu ajutorul unor palane convenabil dispuse și al unui dispozitiv de decuplare bruscă, similar cu cel uti-

Scanned with OKEN Scanner

lizat la ridicarea automobilului. Întrerupîndu-se brusc acţiunea forţei de apăsare asupra automobilului, acesta efectuează cîteva oscilaţii.

În fig. 8.7 se arată caracteristicile oscilaţiilor suspensiei determinate

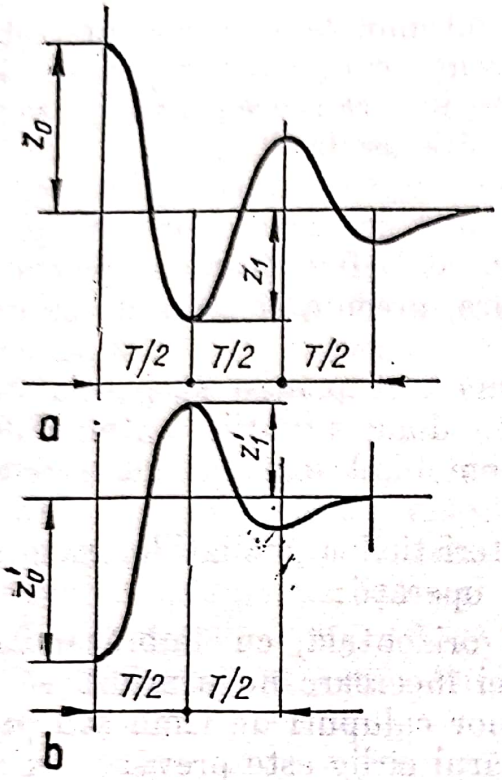


Fig. 8.7. Caracteristicile oscilaţiilor suspensiei din faţă a unui automobil:

a — determinarea prin metoda ridicării (căderii); *b* — determinarea prin metoda apăsării.

prin cele două metode. Intensitatea amortizării oscilaţiilor se caracterizează prin *coeficientul relativ de amortizare,* dat de relaţia

$$\varphi = \frac{1}{\pi} \ln K, \qquad (8.4)$$

în care K reprezintă raportul amplitudinilor primelor două oscilaţii ($K = Z_1/Z_0$ sau $K = Z_1'/Z_0'$, după cum încercarea s-a făcut prin metoda „căderii" sau „apăsării").

Frecvenţele şi coeficienţii relativi de amortizare se determină ca medie aritmetică a trei măsurări distincte.

Metodele prezentate devin anevoioase la încercarea unor automobile grele, cu suspensia rigidă. Încercarea suspensiei acestor automobile se face din acest motiv la standuri special construite.

Pentru determinarea caracteristicilor de amplitudine şi frecvenţă ale suspensiei automobilului se utilizează adeseori standuri cu rulouri rotitoare, pe a căror suprafaţă se prind cu bandaje speciale traverse de lemn de înălţime diferită, care imită un profil de drum cu neregulari-

tăți. Pentru autocamioane, pe rulouri se prinde un profil sinusoidal, care la rotirea acestora creează un profil armonic, cu amplitudinea de variație a înălțimii de 10 mm (fig. 8.8).

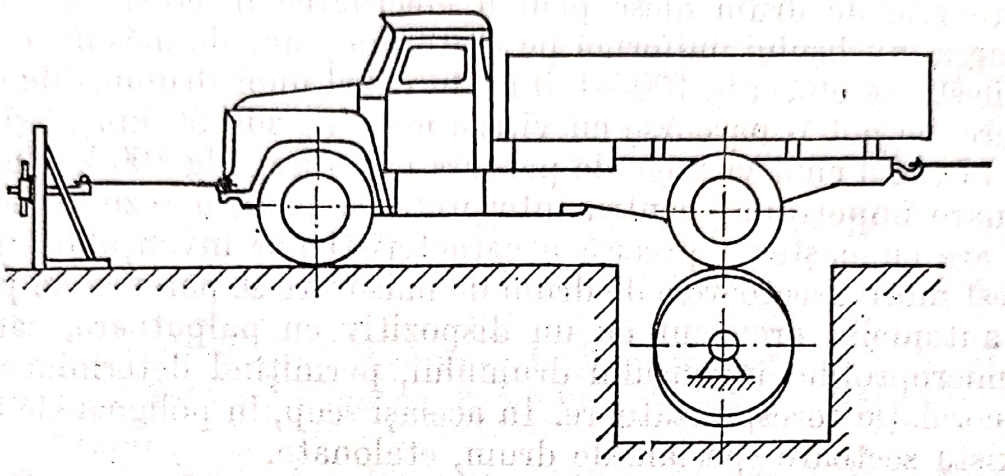


Fig. 8.8. Dispunerea unui automobil pe un stand cu rulouri, în vederea determinării caracteristicilor de amplitudine și frecvență ale oscilațiilor armonice întreținute ale suspensiei din spate.

În vederea efectuării încercărilor, automobilul se montează pe stand în așa fel încît axa roților suspensiei încercate să se găsească în același plan vertical cu axa rulourilor prevăzute cu neregularități. Roțile celeilalte osii a automobilului se blochează cu cale, iar corpul lui se tensionează cu cabluri, astfel încît oscilațiile verticale să nu fie însoțite de deplasări în planul orizontal.

Încercările se efectuează cu diferite viteze uniforme de rotire a rulourilor (circa 10—15 valori), realizîndu-se în acest fel frecvențe perturbatoare de 5—100 Hz. Parametrii oscilațiilor se măsoară cu ajutorul unor traductoare electrice și se înregistrează cu un oscilograf.

Pentru punerea în vibrație a părții din spate a masei suspendate a unui automobil cu trei osii, pe rulourile standului se dispune numai osia din spate a căruciorului cu balansier.

8.2.5. Determinarea mersului lin al automobilului în condiții de circulație reală

Încercările descrise mai sus constituie, în esență, doar verificări preliminare ale unor parametri constructivi ce au influență hotărîtoare asupra mersului lin al unui automobil. Verificarea completă a calităților de mers lin ale automobilului se face prin încercări de parcurs, pe

drumuri reale de diferite categorii (drum asfaltat sau betonat cu învelişul nou şi în stare uzată, drum pavat cu pavele şi cu bolovani de rîu, drum cu pietriş cu gropi, drum de pămînt etc.).

Sectoarele de drum alese pentru efectuarea încercărilor trebuie să aibă starea învelişului uniformă pe toată lungimea de măsurare. Aceasta se stabileşte de obicei la 100—150 m, în cazul unor drumuri de categorii inferioare, ce pot fi parcurse cu viteze maxime sub 50 km/h, şi la circa 300 m, în cazul cînd vitezele de parcurs pot ajunge la 100 km/h.

O mare importanţă pentru interpretarea justă a rezultatelor încercării o are cunoaşterea precisă a caracteristicilor învelişului drumului. Din acest motiv, sectoarele de drum de măsurare se parcurg, în prealabil, de un automobil prevăzut cu un dispozitiv cu palpatoare, care prelevează microprofilul învelişului drumului, permiţînd determinarea funcţiei de corelaţie corespunzătoare. În acelaşi scop, în poligoanele de încercare există sectoare speciale de drum, etalonate.

Sectoarele de măsurare se parcurg cu diferite viteze uniforme, la intevale de 10—20 km/h, cuprinse între viteza de 20 km/h şi viteza maximă posibilă în funcţie de calitatea drumului respectiv. Limita inferioară a domeniului de viteze de încercare şi intervalul dintre viteze pot fi reduse în cazul unor drumuri cu denivelări mari.

Pe scaunele şi în diferite puncte ale caroseriei automobilelor încercate se montează în mod adecvat traductoare pentru acceleraţiile verticale, cu domeniul de frecvenţe de trecere cuprins între 0 şi 15 Hz şi care să

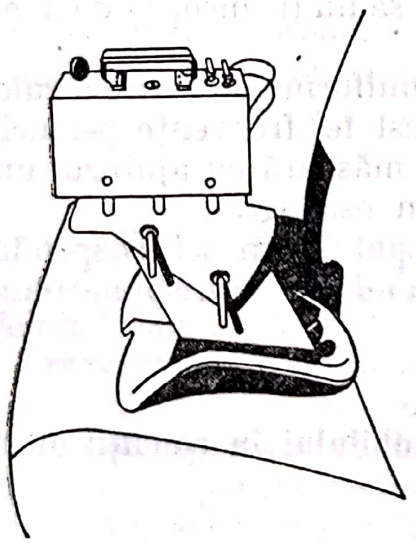


Fig. 8.9. Montarea unui accelerometru pe scaunul şoferului.

permită erori de măsurare sub 5—10%. Montarea traductorului de acceleraţie sau accelerografului pe scaune se face prin intermediul unei plăci care imită forma corpului omenesc şi cu greutate de balast, în aşa fel încît instalaţia completă să cîntărească 55 kgf (fig. 8.9). Semnalele trans-

mise de traductoare, proporționale cu accelerațiile verticale ale maselor suspendate, se înregistrează cu ajutorul unui oscilograf, pe film sau pe bandă de hîrtie, în vederea prelucrării ulterioare. Concomitent cu măsurările cu aparate, se fac și evaluări subiective ale mersului lin de către persoane cu experiență în circulația auto.

Practica a arătat că cea mai bună concordanță între aprecierea subiectivă și obiectivă a mersului lin se obține dacă pentru aceasta din urmă se folosește ca măsură valoarea medie pătratică a accelerațiilor verticale înregistrate.

De obicei încercările automobilelor la mersul lin se efectuează în două stări de încercare: fără încărcătură, în stare echipată; cu încărcătura utilă nominală.

Balastul folosit pentru încărcare trebuie ancorat spre a nu se desprinde de suprafața de așezare în timpul oscilațiilor părții suspendate a automobilului.

În ultimii ani au luat o dezvoltare tot mai mare metodele de laborator pentru determinarea complexă a mersului lin al automobilului. În acest scop se folosesc standuri care pot imprima automobilului oscilații de amplitudini și frecvențe diferite, corespunzătoare circulației

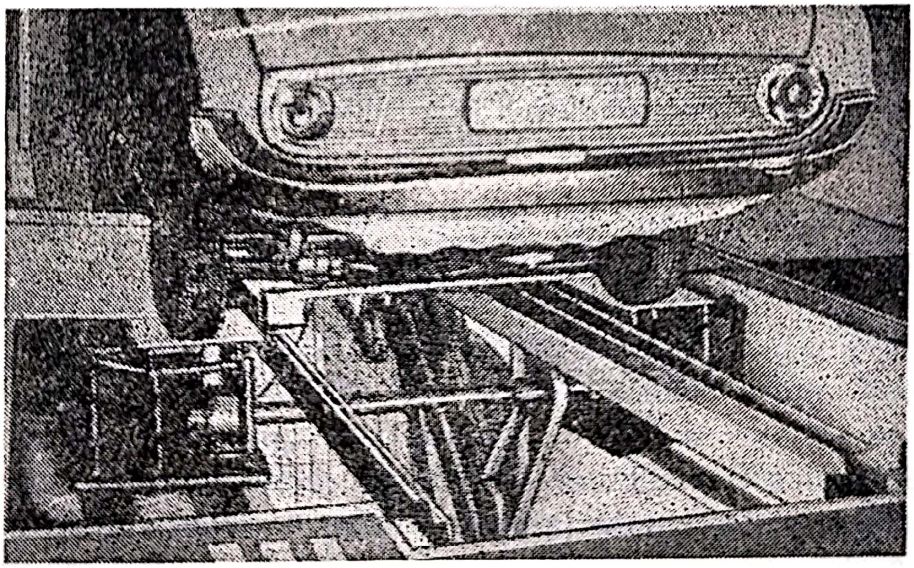


Fig. 8.10. Stand cu platforme vibrante pentru încercarea suspensiei automobilelor.

în cele mai variate condiții de drum. Un asemenea stand, denumit stand cu platforme vibrante este arătat în fig. 8.10. Fiecare roată a automobilului se dispune pe o platformă căreia i se pot transmite mișcări oscilatorii verticale, cu diferite frecvențe, amplitudini și faze, cu ajutorul

Scanned with OKEN Scanner

unor came. În fig. 8.11 se arată un stand similar, de construcţie mai recentă, la care platformele vibrante snt acţionate hidraulic.

În ultimii ani, regimul de încercare la stand (frecvenţa şi amplitudinile platformelor vibrante) se stabileşte cu ajutorul unor dispozitive

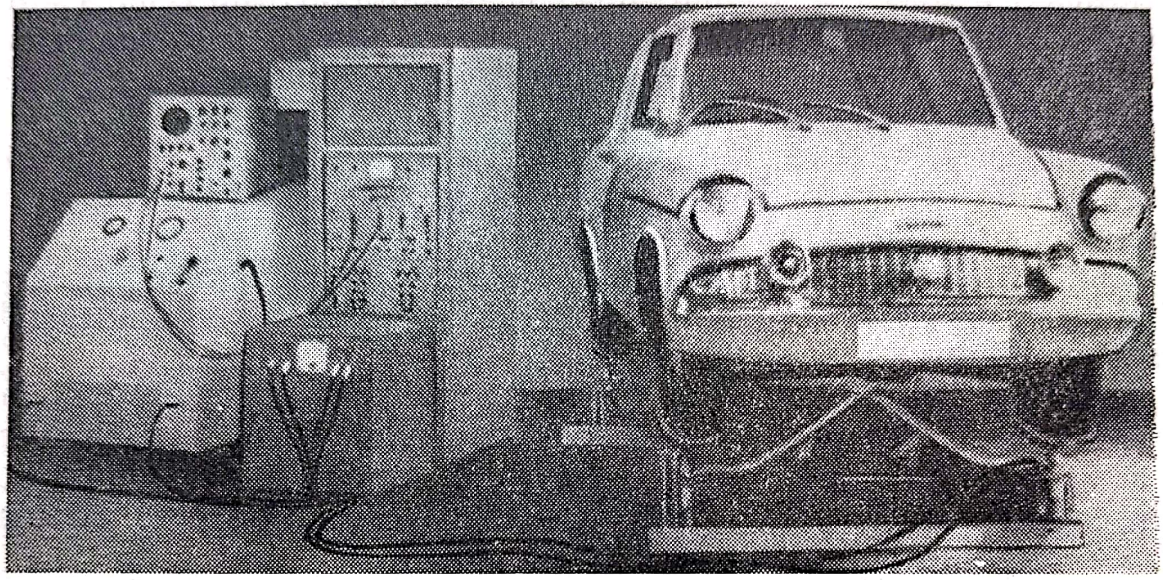


Fig. 8.11. Stand cu platforme vibrante, cu acţionare hidraulică, pentru încercarea suspensiei automobilelor.

electronice automate. Înaintea încercărilor pe stand, automobilul parcurge un sector de drum a cărui categorie corespunde condiţiilor medii de exploatare. Cu ajutorul unui număr suficient de traductoare electromagnetice se înregistrează, în timpul parcursului, pe o bandă de magnetofon cu mai multe canale cursele sau acceleraţiile diferitelor puncte sau elemente ale automobilului. Banda de magnetofon, introdusă într-o maşină electronică de calculat, stabileşte codul programului de acţionare a platformelor vibrante (amplitudinile, frecvenţa etc.), astfel încît cursele şi acceleraţiile din punctele urmărite să fie aceleaşi ca pe parcurs.

Oscilaţiile platformelor se pot provoca, de asemenea, cu ajutorul unor vibratori electromagnetici.

Alte standuri similare au, în locul platformelor vibratoare, benzi pe care se dispun denivelări de diferite dimensiuni şi configuraţii, a căror viteză liniară poate fi variată în tot domeniul de viteze de circulaţie ale automobilului încercat.

Scanned with OKEN Scanner

8.3. ÎNCERCAREA SCAUNULUI ŞOFERULUI

Construcţia scaunului şoferului are un rol important în asigurarea comodităţii conducerii automobilului şi confortului.

Din acest motiv, caracteristicile dimensionale principale (lăţimea, înălţimea spătarului, distanţa pernei de la suprafaţa de aşezare a picioarelor), posibilităţile de reglare în raport cu statura şoferului etc. constituie în multe ţări obiectul unor standarde adecvate. Acestea se verifică practic cu ocazia măsurătorilor interioare (v. cap. 4).

Ca element elastic de susţinere a şoferului (în egală măsură, cele discutate aci sînt valabile şi pentru scaunele pasagerilor) — scaunul — trebuie să posede unele caracteristici specifice, a căror determinare se arată în continuare.

8.3.1. Determinarea rigidităţii scaunului

Rigiditatea de ansamblu a pernei scaunului, a cărei valoare optimă se află într-o dependenţă stabilită cu rigiditatea suspensiei automobilului, determină caracteristicile oscilaţiilor lui în timpul mersului automobilului.

Pe de altă parte, rigidităţile locale în diferite zone ale suprafeţei pernei sau spătarului scaunului determină presiunile asupra corpului omenesc; de valorile şi de repartizarea acestor presiuni pe suprafaţa scaunului depinde comoditatea lui atît în timpul staţionării automobilului, cît şi pe parcurs.

Rigiditatea de ansamblu a pernei scaunului se determină cu ajutorul dispozitivului arătat schematic în fig. 8.12. Perna a cărei rigiditate se măsoară se dispune pe platoul unui cîntar cu domeniul de măsurare pînă la 150 kgf. Pe pernă se aşază un şablon ambutisat, asemănător scaunului metalic al tractoarelor, care imită forma corpului omenesc. Cu ajutorul axului filetat *3*, şablonul este apăsat pe pernă cu diferite forţe, a căror mărime se citeşte la cadranul cîntarului. Deplasarea axială a axului filetat, egală cu săgeata scaunului, se citeşte la vernierul *5*. Se obţine în felul acesta dependenţa dintre forţa de apăsare şi săgeata pernei —

caracteristica ei de rigiditate. În fig. 8.13 se dau, ca exemplu, caracteristicile de rigiditate pentru cîteva perne de scaun de construcții și destinații diferite.

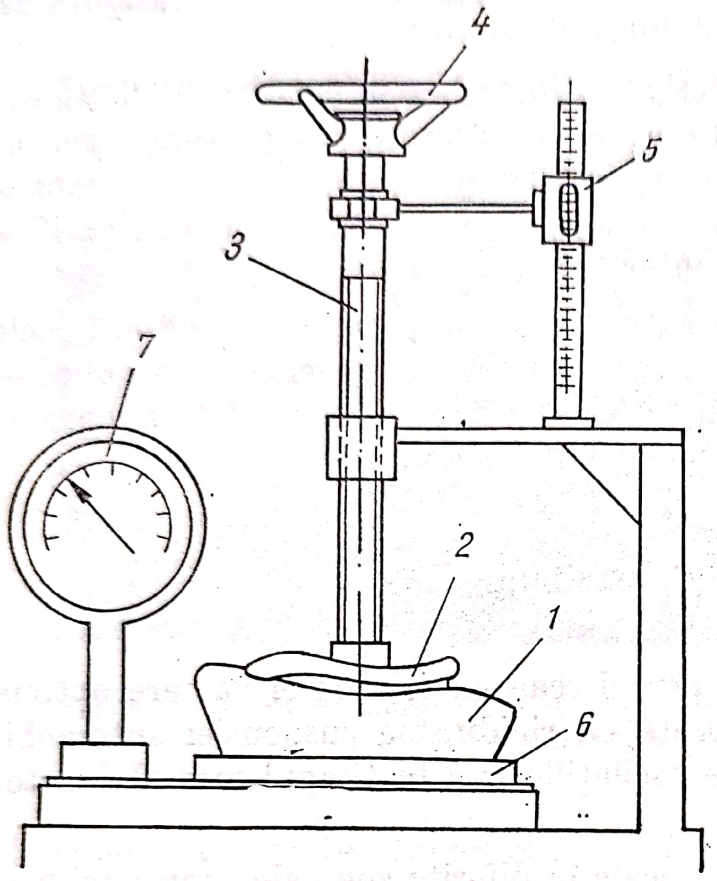


Fig. 8.12. Măsurarea rigidității pernei scaunului:
1 — perna; *2* — șablon metalic; *3* — ax filetat; *4* — manivelă de apăsare; *5* — vernier; *6* — platanul cîntarului; *7* — cadranul cîntarului.

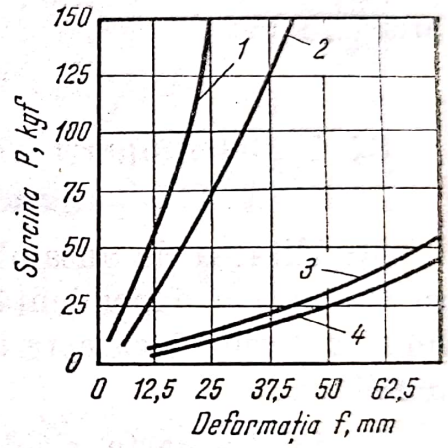


Fig. 8.13. Caracteristicile de rigiditate pentru diferite perne de scaun:
1 — pernă rigidă de autocamion;
2 — pernă normală de autocamion;
3 — pernă tapițată de autoturism;
4 — pernă netapițată de autoturism.

Măsurarea rigidității locale în diferite zone ale suprafeței scaunului este o problemă mai complicată.

O primă metodă de apreciere constă în încercarea scaunului de diferite persoane și compararea cu scaune etalon, dovedite în practică a fi comode. Se poate stabili un sistem de notare sau calificative, iar aprecierea se face după media notelor acordate de persoanele respectve. Această metodă nu este precisă, întrucît confortabilitatea scaunului se apreciază diferit în funcție de condițiile fizice și psihice ale experimentatorilor (oboseală, statură, greutate etc.)

Scanned with OKEN Scanner

O apreciere obiectivă se poate face cu ajutorul dispozitivului arătat în fig. 8.14. Acest dispozitiv a fost realizat ţinîndu-se seama de datele antropometrice cele mai frecvente, stabilite pe un număr foarte mare de persoane (statură, proporţii, greutate). Constă din două şabloane ambutisate, care imită forma trunchiului şi a părţii inferioare a corpului

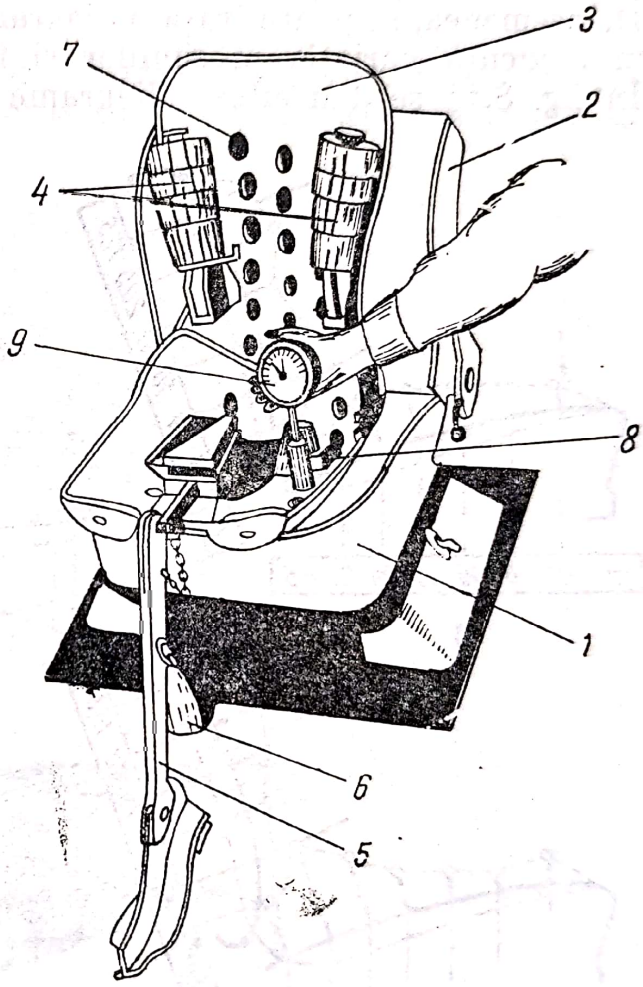


Fig. 8.14. Dispozitivul „Comfort Oscar" pentru determinarea rigidităţii şi confortabilităţii scaunului:

1 — perna scaunului încercat; *2* — spătarul; *3* — şablonul „Comfort Oscar"; *4* — greutăţi de încercare a părţii superioare a şablonului; *5* — „piciorul" dispozitivului; *6* — greutăţi de încărcare a „piciorului"; *7* — orificii pentru măsurarea presiunii scaunului; *8* — plungerul manometrului; *9* — manometrul.

omenesc, aşezate pe spătarul scaunului, respectiv pe pernă. De şablonul aşezat pe pernă, se prinde, cu o articulaţie corespunzătoare genunchiului, partea inferioară a piciorului. Aceste trei elemente principale se pot încărca fiecare cu greutatea corespunzătoare a părţilor corpului omenesc, greutatea totală fiind 75 kgf. Şabloanele de pe spătar şi pernă au executate, pe axa lor longitudinală şi în dreapta şi în stînga acesteia, trei şiruri de găuri. Prin aceste găuri, după ce dispozitivul se aşază pe scaun în poziţia normală şi se încarcă, se măsoară cu ajutorul unui manometru, presiunile scaunului asupra corpului omenesc, în punctele respective. Adîncimea de apăsare a plungerului se poate

varia în limite mai mari, putîndu-se determina astfel şi caracteristica de rigiditate locală a scaunului în punctele din dreptul găurilor.

Rezultatele măsurării presiunii scaunului asupra corpului omenesc se trec în diagrame faţă de o linie care reprezintă conturul scaunului, în punctele corespunzătoare găurilor de control, pentru fiecare şir de găuri. De asemenea, se poate trasa o diagramă spaţială, aşa fel încît să se pună în evidenţă variaţia presiunilor şi în planuri transversale scaunului. În fig. 8.15 se dau cîteva diagrame realizate prin metoda arătată.

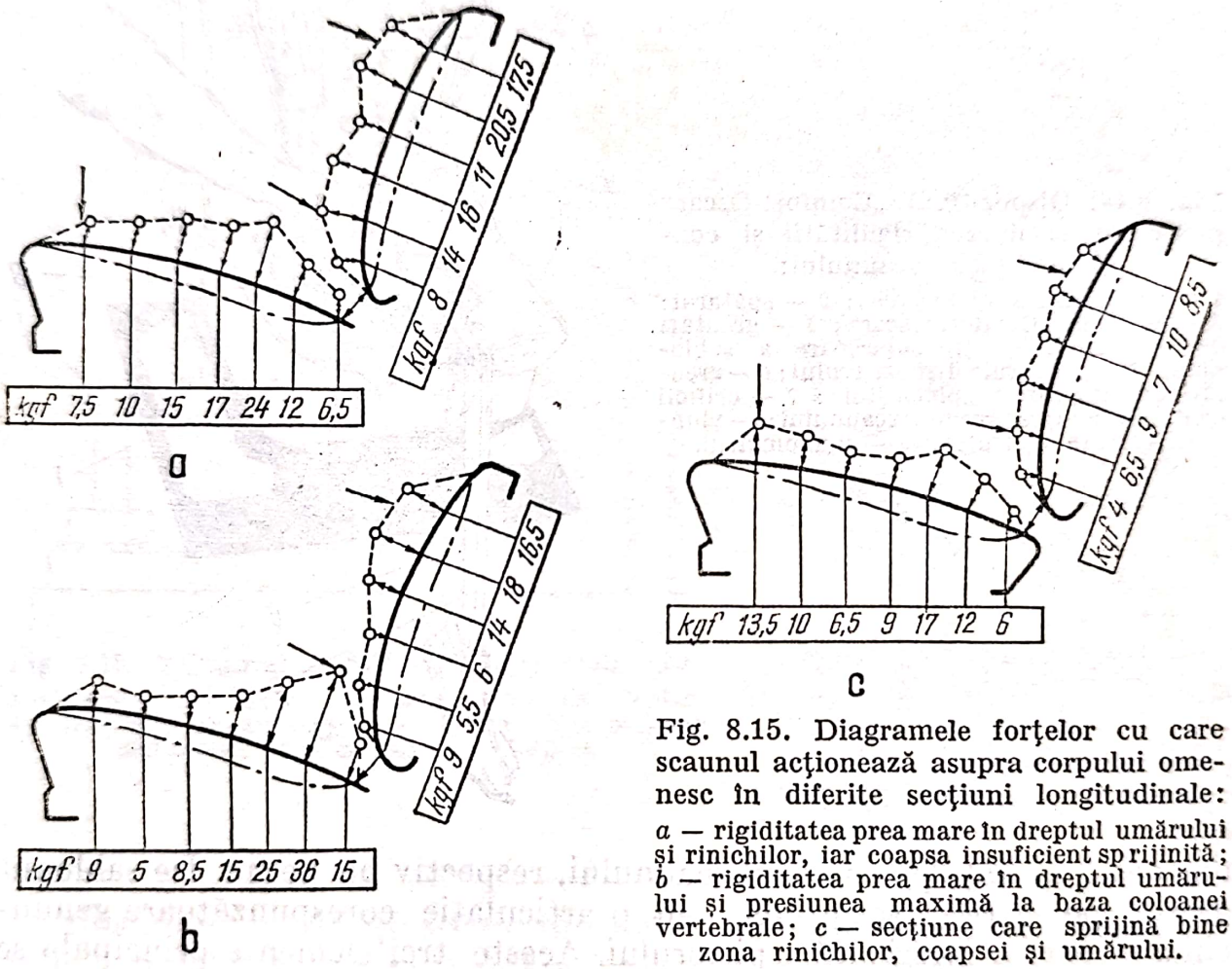


Fig. 8.15. Diagramele forţelor cu care scaunul acţionează asupra corpului omenesc în diferite secţiuni longitudinale: *a* — rigiditatea prea mare în dreptul umărului şi rinichilor, iar coapsa insuficient sprijinită; *b* — rigiditatea prea mare în dreptul umărului şi presiunea maximă la baza coloanei vertebrale; *c* — secţiune care sprijină bine zona rinichilor, coapsei şi umărului.

Dispozitivul se încarcă apoi cu greutăţi suplimentare, pînă cînd se realizează o apăsare statică egală cu cea măsurată în timpul încercărilor dinamice şi se măsoară iarăşi presiunile în diferite puncte ale scaunului, trasîndu-se diagramele respective. Coeficientul de majorare a greutăţilor de încărcare a dispozitivului este egal cu coeficientul de impact determinat.

Scanned with OKEN Scanner

Se obţine astfel o imagine asupra confortabilităţii scaunului în timpul circulaţiei automobilului pe drumuri de categorii inferioare.

8.3.2. Determinarea frecvenţei proprii a pernei şi spătarului scaunului

Această încercare se face cu ajutorul unui stand (fig. 8.16). Oscilaţiile pernei sînt provocate cu ajutorul greutăţii *4*, care este lăsată să

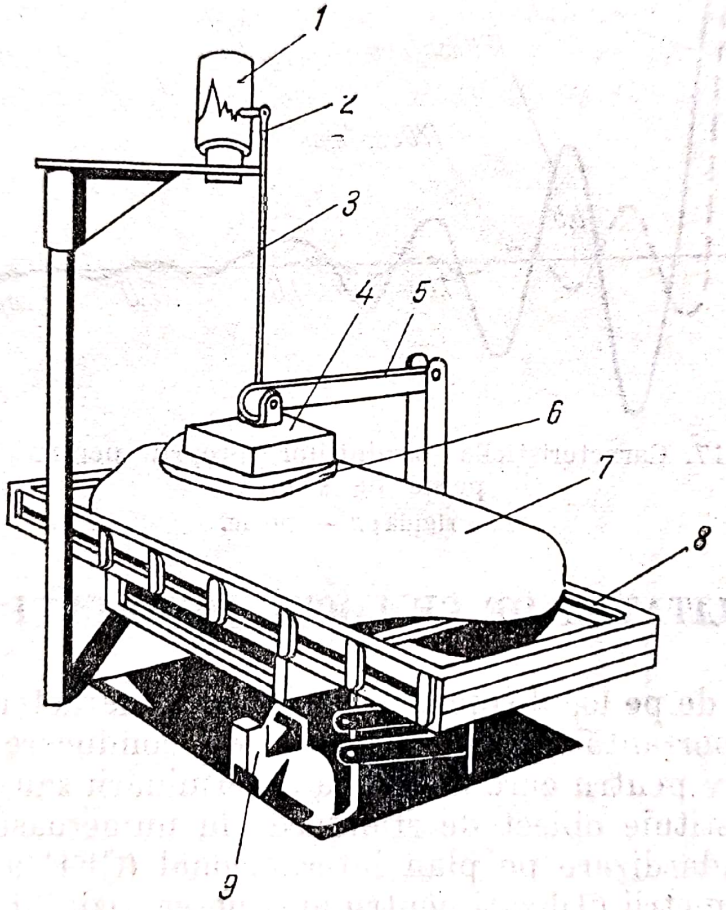


Fig. 8.16. Standul pentru determinarea caracteristicilor oscilaţiilor proprii ale pernei şi spătarului:
1 — tamburul de înregistrare; *2* — creion; *3* — tijă; *4* — greutate, prin a cărei cădere se provoacă oscilaţiile pernei sau spătarului; *5* — pîrghie; *6* — şablon imitînd corpul omului; *7* — perna; *8* — cadru de aşezare; *9* — sistemul de escamotare.

cadă pe ea, şi se transmit, prin intermediul tijei *3*, la mecanismul de înregistrare. Tamburul înregistrator *1* este acţionat de un mecanism de ceasornic, aşa încît curbele înregistrate rezultă în funcţie de timp, ceea

ce permite determinarea comodă a perioadei sau frecvenţei proprii a oscilaţiilor.

În fig. 8.17 se arată, ca exemplu, două caracteristici ale oscilaţiilor unor perne de calităţi diferite înregistrate la standul descris.

Din caracteristicile oscilaţiilor proprii se determină şi calităţile de amortizare ale oscilaţiilor pernei.

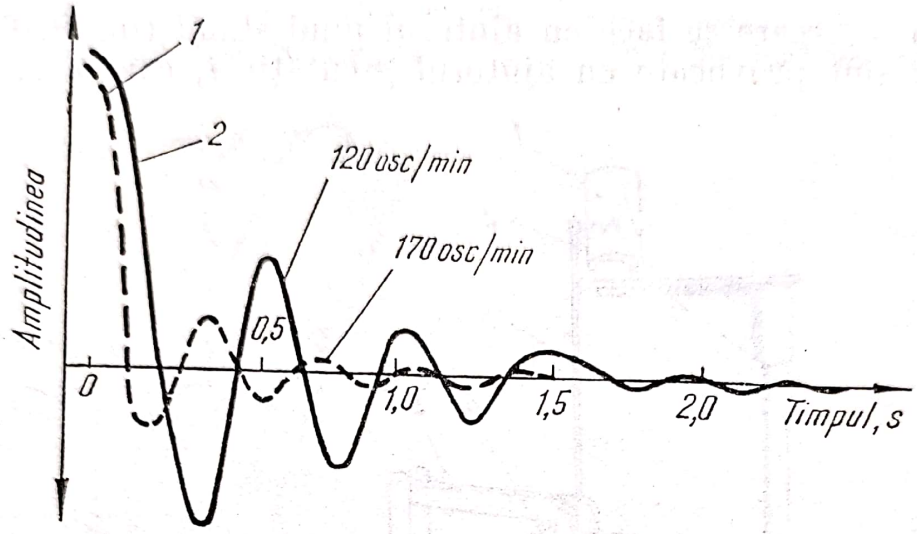


Fig. 8.17. Caracteristicile oscilaţiilor proprii pentru două perne de scaun:
1 — rigidă; *2* — moale.

8.4. VIZIBILITATEA DE PE LOCUL ŞOFERULUI

Vizibilitatea de pe locul şoferului constituie o caracteristică constructivă foarte importantă pentru uşurinţa de conducere şi securitatea circulaţiei, motiv pentru care metodica determinării sau normarea parametrilor ei constituie obiect de standarde în numeroase ţări şi se află în curs de standardizare pe plan internaţional (CEE a ONU).

Printre parametrii utilizaţi pentru aprecierea vizibilităţii, se numără: cîmpul de vizibilitate pe un ecran semicilindric; cîmpul de vizibilitate pe suprafaţa drumului; cîmpul de vizibilitate prin zona parbrizului curăţită de ştergătorul de parbriz; unghiurile de vizibilitate prin diferite geamuri.

La automobilele supuse încercării pentru determinarea vizibilităţii se va da o deosebită atenţie verificării preliminare a elementelor care influenţează poziţia cabinei sau caroseriei în raport cu solul (presiunea de pneuri, starea suspensiei) şi poziţia şoferului (starea scaunului). Autoturismele se încearcă avînd amplasată pe scaunul din faţă greu-

tatea a două persoane (140 kgf) și pe scaunul din spate și în portbagaj o încărcătură suplimentară corespunzătoare bagajelor. Autocamioanele și autobuzele se încearcă încărcate la jumătate din sarcina nominală, balastul respectiv fiind dispus uniform pe suprafața de așezare.

Scaunul șoferului se așază în așa fel încît distanța minimă dintre marginea inferioară a volanului și spătar să fie de 370 mm. Dacă spătarul are înclinarea reglabilă, acesta se va așeza la 97° față de pernă. În mijlocul pernei scaunului se așază o sarcină de 50 kgf, în forma unui corp cilindric cu diametrul de 350 mm și înălțimea de 60 mm, avînd suprafața inferioară așezată pe pernă, racordată cu o rază de 30 mm cu suprafața cilindrică. Pe acest corp cilindric se fixează un suport pentru un bec de cel puțin 35 W, al cărui filament să se afle în planul de sime-

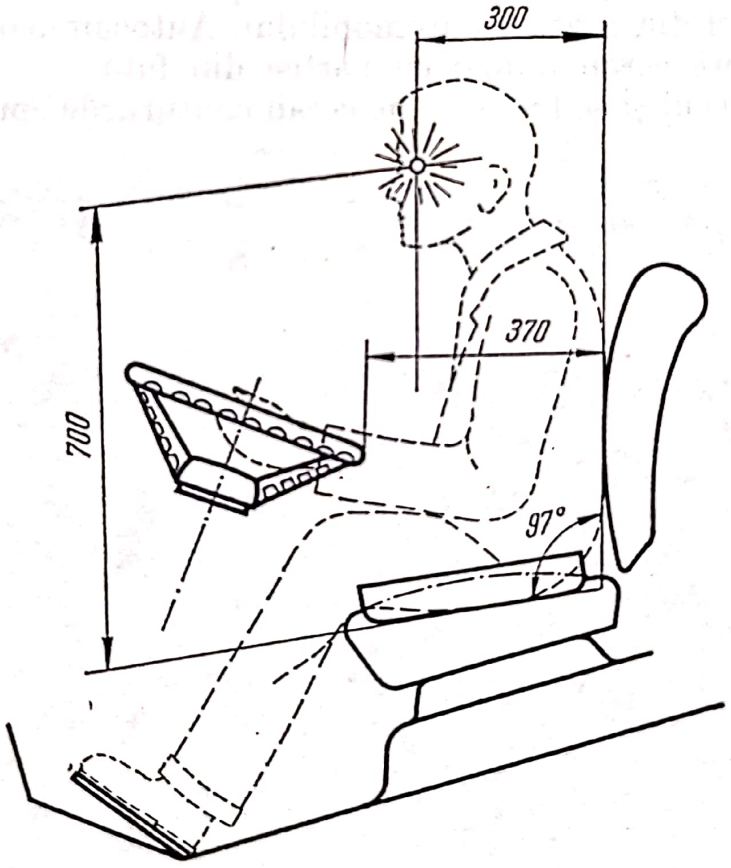


Fig. 8.18. Poziția *punctului ochilor*, în care se amplasează becul pentru determinarea vizibilității de pe scaunul șoferului.

trie al scaunului, pe o linie paralelă cu suprafața spătarului neîncărcat, la distanța de 300 mm de spătar și la distanța de 700 mm de suprafața pernei scaunului (măsurată paralel cu spătarul), deformat sub sarcina de 50 kgf. Punctul respectiv se denumește uzual punctul ochilor (fig. 8.18).

Scanned with OKEN Scanner

8.4.1. Determinarea cîmpului de vizibilitate pe un ecran semicilindric

Pentru această încercare se folosește un ecran semicilindric, cu raza și înălțimea de 3,5 m, avînd trasată pe suprafața interioară o rețea formată din linii orizontale, din 500 mm în 500 mm și linii verticale, din 10° în 10°. Ecranul se instalează pe un platou orizontal betonat sau asfaltat, de mărime suficientă spre a cuprinde atît platoul cît și automobilul încercat.

Automobilul respectiv se dispune în fața ecranului semicilindric în așa fel încît becul (punctul ochilor) să se afle pe axa verticală a ecranului, iar axa longitudinală a automobilului să fie paralelă cu raza cilindrului ce trece prin jumătatea arcului lui.

Pentru autoturisme, măsurarea se face așezînd consecutiv spre ecran partea din față și din spate a automobilului. Autocamioanele și autobuzele se așază spre ecran numai cu partea din față.

Se aprinde becul și se trasează pe ecran contururile zonelor iluminate (fig. 8.19).

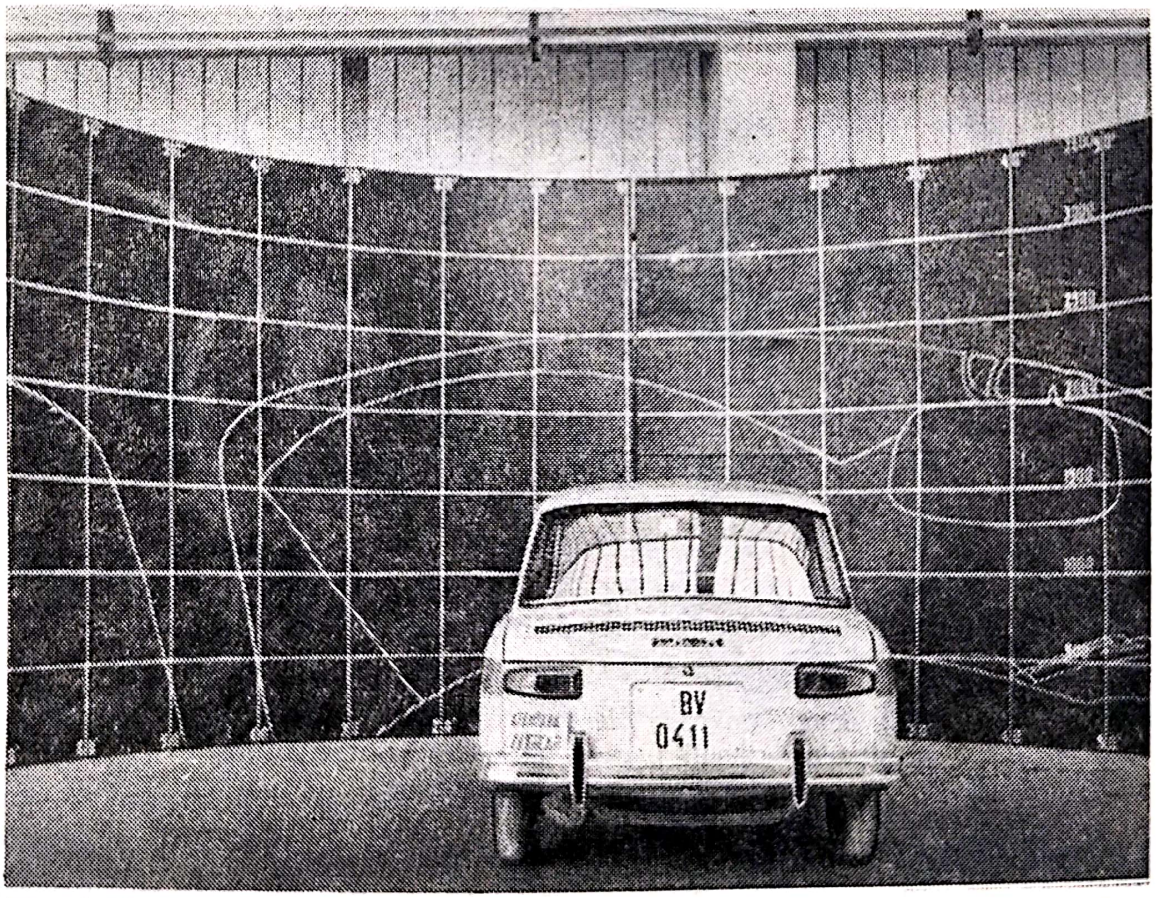


Fig. 8.19. Trasarea epurii de vizibilitate pe ecranul semicilindric la un autoturism „Dacia 1100".

Scanned with OKEN Scanner

Contururile zonelor iluminate de bec se trec pe o diagramă (fig. 8.20), cu ajutorul căreia se determină apoi coeficientul de vizibilitate spre înainte V_f şi (numai la autoturisme) spre înapoi V_s, folosind relaţiile,

$$V_f = \frac{S_{if}}{S_e} 100\ [\%]; \tag{8.5}$$

$$V_s = \frac{S_{is}}{S_e} 100\ [\%], \tag{8.6}$$

în care: S_e este suprafaţa ecranului semicilindric, la scara diagramei; S_{if}, S_{is} — suprafaţa planimetrată a zonei iluminate, atunci cînd automobilul este aşezat cu partea din faţă, şi respectiv din spate, spre ecran.

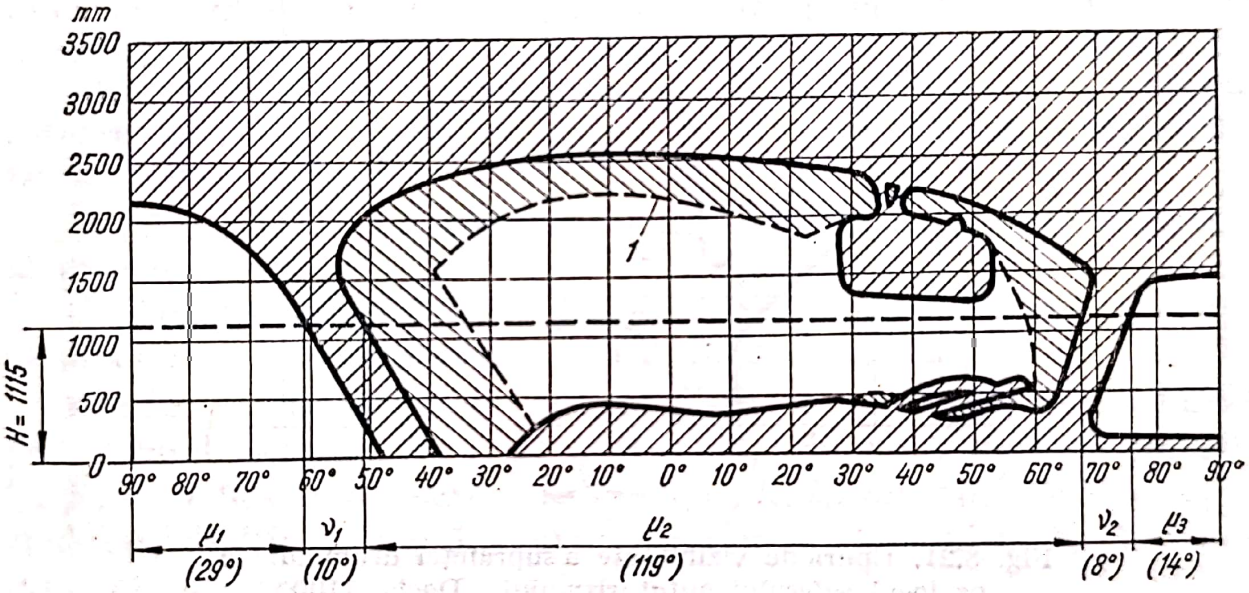


Fig. 8.20. Epura vizibilităţii ecranului semicilindric de pe scaunul şoferului autoturismului „Dacia 1100“:

1 — limita cîmpului de parbriz şters de ştergătoare; μ_1; ν_1; μ_2; ν_2; μ_3 — unghiurile de vizibilitate în plan orizontal; H — distanţa de la sol a punctului ochilor.

8.4.2. Determinarea cîmpului de vizibilitate pe suprafaţa drumului

Automobilul încercat se aşază pe un platou betonat sau asfaltat, pe care se delimitează o suprafaţă de 10 × 10 m, avînd trasată o reţea de linii în pătrate cu latura de 1 m (fig. 8.21), în aşa fel încît *punctul ochilor* să se găsească deasupra intersecţiei primei linii transversale cu linia axială (mijlocie) longitudinală a caroiajului, iar axa longitudinală a automobilului să fie paralelă cu dreptele longitudinale ale caroiajului.

Contururile zonelor platoului iluminate de becul dispus în punctul ochilor se trec la scară (1 : 100) pe o diagramă. Pe baza acestei diagrame se determină lungimea spaţiului invizibil în planul vertical de simetrie al scaunului şoferului şi lungimea maximă a spaţiului invizibil în zona platoului corespunzătoare lăţimii automobilului.

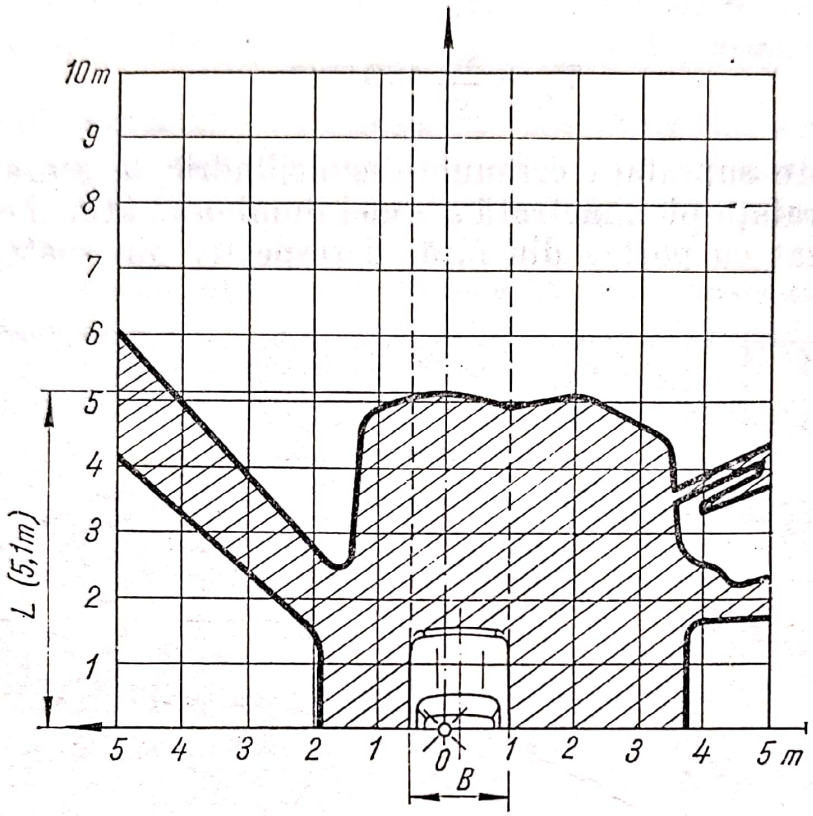


Fig. 8.21. Epura de vizibilitate a suprafeţei drumului de pe locul şoferului autoturismului „Dacia 1100".

8.4.3. Determinarea vizibilităţii prin cîmpul parbrizului curăţit de ştergătorul de parbriz

Dacă la determinarea cîmpului de vizibilitate pe ecranul semicilindric zonele parbrizului necurăţate de ştergător se acoperă (de exemplu, cu praf de cretă), pe ecran (şi ulterior, pe diagramă) se vor defini contururile zonei de vizibilitate prin cîmpul parbrizului şters de ştergătoarele de parbriz (v. fig. 8.20).

Pe baza diagramei se determină suprafaţa corespunzătoare parbrizului S_p şi suprafaţa parbrizului aflată în raza de acţiune a ştergătorului S_s (conturul trasat cu linii întrerupte în fig. 8.20). Cu aceste daet

se calculează coeficientul de vizibilitate prin zona ștearsă de ștergătorul de parbriz, folosind relația

$$V_{sp} = \frac{S_s}{S_p} 100\,[\%]. \tag{8.7}$$

8.4.4. Determinarea unghiurilor de vizibilitate

Unghiurile de vizibilitate în plan orizontal se determină pe baza epurei de vizibilitate pe ecranul semicilindric (v. fig. 8.20). În acest scop, pe epură se trasează dreapta orizontală H, corespunzătoare nivelului punctului ochilor, și se delimitează unghiurile corespunzătoare intersecției acestei drepte cu cîmpurile vizibile și invizibile consecutive; se obțin unghiurile de vizibilitate μ_1, μ_2, μ_3 și unghiurile ν_1, ν_2, corespunzătoare acoperirii create de stîlpii parbrizului, pentru autoturismul Dacia 1100.

În mod similar se determină unghiurile de vizibilitate spre spate în plan orizontal.

Unghiurile de vizibilitate în plan vertical (longitudinal și transversal) se determină în conformitate cu fig. 8.22.

Pentru vizibilitatea spre față, în afară de unghiurile de vizibilitate prin cîmpul parbrizului α_1, α_2 și cîmpul parbrizului șters de ștergător β_1, β_2, se indică suplimentar distanțele l_1, l_2, l_3, ultimile două corespunzînd vizibilității la limită a unui semafor aflat la distanța de 5 m de suprafața drumului.

În mod similar, în afară de unghiurile de vizibilitate laterală în plan vertical, se indică și distanțele l_s și l_d.

8.5. VERIFICAREA ETANȘEITĂȚII CAROSERIEI

Determinarea etanșeității caroseriei unui automobil este o verificare preliminară pentru încercările referitoare la încălzirea, ventilația sau zgomotul din interiorul ei; în unele situații ea se prezintă ca o încercare de sine stătătoare. În continuare sînt redate principalele încercări referitoare la etanșeitatea caroseriilor.

Scanned with OKEN Scanner

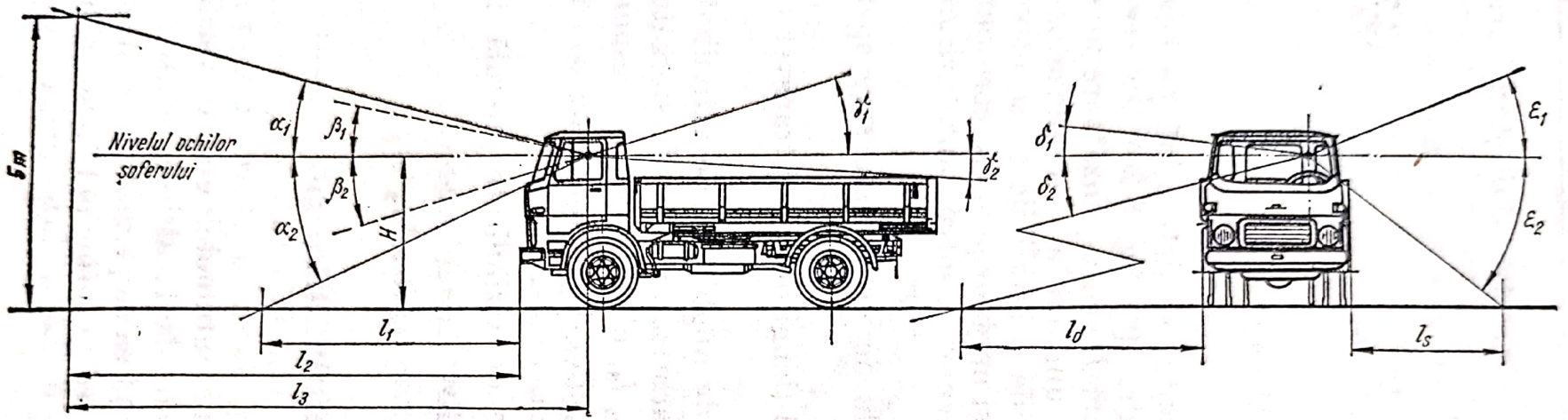


Fig. 8.22. Unghiurile de vizibilitate în plan vertical longitudinal (stînga) și transversal (dreapta) la un autocamion: *O* — punctul ochilor.

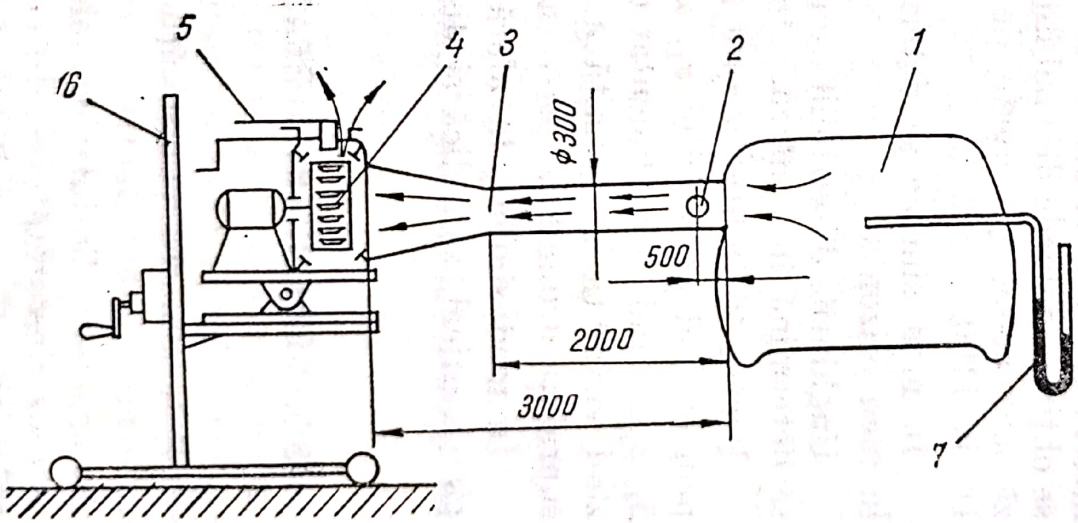


Fig. 8.23. Schema instalației universale pentru verificarea etanșeității caroseriilor:

1 — caroseria; *2* — anemometru; *3* — tub; *4* — ventilator; *5* — clapetă de reglare; *6* — masă rotitoare; *7* — manometru cu apă.

8.5.1. Determinarea calităților diferitelor etanșări ale caroseriei

În scopul determinării calității diferitelor etanșări ale caroseriilor de automobile se folosește o instalație a cărei schemă se arată în fig. 8.23. Metoda constă din extragerea aerului din interiorul caroseriei cu ajutorul ventilatorului *4*, suficient de puternic pentru a crea în interiorul acesteia o depresiune de cel puțin 40 mm H_2O. Turația ventilatorului este constantă, iar debitul diferit necesar pentru realizarea în interiorul caroseriei a depresiunii dorite se reglează cu ajutorul clapetei de reglare *5*.

Etanșeitatea se apreciază prin cantitatea de aer, în m^3/h, absorbită de ventilator prin neetanșările caroseriei, menținîndu-se în interiorul acesteia o depresiune constantă de 30—40 mm H_2O. Depresiunea se măsoară cu ajutorul manometrului cu apă *7*. Cantitatea de aer absorbită se calculează cu relația

$$Q = 3\,600\ FV_m\ [m^3/h], \qquad (8.8)$$

în care: F este suprafața secțiunii tubului prin care se extrage aerul din caroserie, în m^2; V_m — viteza medie a aerului prin tubul de extragere *3*, măsurată cu ajutorul anemometrului cu palete *2*, în m/s.

Pentru determinarea calităților diferitelor etanșări ale caroseriei se folosește metoda excluderii succesive. Astfel, de exemplu, etanșeitatea elementelor de etanșare ale decupării unei uși se exprimă prin diferența dintre debitul de aer extras prin toate neetanșările caroseriei și debitul de aer extras din caroserie atunci cînd decuparea respectivă este complet etanșă. În ultima situație, pentru etanșarea completă a decupării ușii, de-a lungul marginilor acesteia se lipesc benzi de hîrtie compactă.

S-a apreciat că debitul aerului extras din cabina unui autocamion, corespunzător unei etanșeități satisfăcătoare a acesteia, nu trebuie să depășească 600—650 m^3/h.

8.5.2. Verificarea etanșeității caroseriei la praf

Verificarea pătrunderii prafului în caroserie se poate face fie cu instalații speciale, fie în condițiile reale de circulație. Garniturile de etanșare ale ușilor, ale ferestrelor, ale capacelor de vizitare, ale capotei sau altor decupări ale automobilului încercat se controlează cu atenție. Calitatea, forma și montajul acestor garnituri trebuie să corespundă desenelor de execuție sau condițiilor tehnice respective. Înainte de încercări, interiorul caroseriei automobilului se curăță de praf și se spală.

Scanned with OKEN Scanner

Una dintre metodele de verificare a pătrunderii prafului în caroserie presupune existenţa unui *tunel de praf* lung de 50—60 m, pe podeaua căruia se dispune un strat de praf de circa 5 cm grosime. Automobilul, cu ferestrele şi toate locurile de acces sau decupările închise, trece prin acest tunel în ambele sensuri de mai multe ori, cu diferite viteze. Întrucît chiar după primele treceri, vizibilitatea în tunel se reduce la zero, ca urmare a ridicării unor nori groşi de praf, în interiorul tunelului se dispun lămpi de ghidaj, pentru preîntimpinarea lovirii automobilului de pereţii tunelului.

Condiţiile încercării în tunelul de praf sînt mai severe decît cele mai grele condiţii de exploatare pe drumuri prăfuite, o comportare satisfăcătoare a caroseriei în tunelul de praf oferind siguranţa unei comportări excelente în exploatare.

După un număr stabilit de treceri prin tunelul de praf, se iau probe de aer din cîteva puncte din interiorul caroseriei, stabilindu-se în laborator gradul respectiv de prăfuire. Totodată se urmăreşte şi vizual locul şi gradul pătrunderilor de praf în diferite zone ale caroseriei, îndeosebi în preajma decupărilor comenzilor.

Aprecierea etanşeităţii unei caroserii la praf se poate face şi prin comparaţia cu etanşitatea unei caroserii aleasă ca etalon.

Mai uşor de realizat este verificarea pătrunderii prafului în caroserie în condiţii de circulaţie rutieră. În acest caz, se determină pătrunderea în caroserie atît a prafului ridicat de automobilul respectiv, cît şi a prafului ridicat de un alt automobil, care circulă înaintea automobilului încercat, la distanţă de 50 m de acesta. Pentru încercări se foloseşte un drum de pămînt, rectiliniu, lung de 5 km, acoperit cu un strat cît mai gros de praf. Drumul se parcurge de 2—3 ori în ambele sensuri, cu o viteză de 30—40 km/h. În timpul încercării viteza vîntului nu trebuie să depăşească 3 m/s, iar direcţia lui, atunci cînd se verifică pătrunderea în caroseria automobilului încercat a prafului ridicat de un automobil care circulă înaintea acestuia, nu trebuie să facă un unghiu mai mare de 2—3° cu direcţia drumului. Încercările nu se efectuează într-o zi cu ploaie, chiar dacă cantitatea precipitaţiilor este mică. Umiditatea aerului nu trebuie să depăşească 65%, iar temperatura lui trebuie să fie mai mare de +5°C.

Verificarea pe parcurs a etanşeităţii la praf se efectuează în două variante: cu capacele de aerisire şi geamurile de ventilaţie rabatabile închise; cu capacele de aerisire şi geamurile de ventilaţie rabatabile deschise, spre a se crea în cabină sau caroserie o oarecare suprapresiune a aerului.

Scanned with OKEN Scanner

După parcurgerea de fiecare dată de către automobil a traseului ales, se iau din caroserie probe de aer, din cîteva puncte situate la nivelul capului șoferului. Aceste probe de aer se analizează apoi în laborator cu ajutorul pulverimetrelor, pentru a se determina cantitatea și mărimea granulelor de praf aflate într-un centimetru cub din aerul din caroserie.

Aprecierea pătrunderii prafului în interiorul caroseriei sau a portbagajului se poate face și prin fotografierea locurilor de pătrundere și aglomerare a prafului.

8.5.3. Verificarea etanșeității caroseriei la apă

O primă probă pentru verificarea etanșeității caroseriei la apă constă din circulația automobilului respectiv în timpul unei ploi torențiale pe un parcurs de circa 10 km, care să aibă o astfel de configurație încît succesiv, fiecare din laturile automobilului să se afle pe direcția în care bate vîntul.

Vitezele de parcurgere a sectorului de încercare se stabilesc după cum urmează: 60 km/h pentru autoturisme; 50 km/h pentru autocamioane și autobuze interurbane; 40 km/h pentru autobuze urbane și autotrenuri. Evident, drumul trebuie să fie de o calitate care să permită asemenea viteze (de preferință, betonat sau asfaltat).

Automobilul trebuie să staționeze în ploaie o durată egală cu 15—20 min.

Verificarea pătrunderii apei în caroserie se poate face și cu ajutorul unei instalații simple de stropit sau al unor amenajări mai complexe (camere de ploaie, drumuri inundate etc.).

Cel mai comod, verificarea se face prin stropirea caroseriei automobilului cu un jet de apă pulverizat (fig. 8.24). Presiunea jetului trebuie să fie de 2 kgf/cm^2. Distanța furtunului de marginea acoperișului caroseriei trebuie să fie de circa 3 m, iar unghiul față de verticală de 30°. Fiecare latură a caroseriei se stropește timp de 5 min. La caroseriile mari, jetul de apă trebuie deplasat succesiv cu viteza de 3 m/min, astfel încît să stropească complet laturile acestora, durata încercării crescînd în mod corespunzător.

Încercările care se fac uneori pe trasee inundate urmăresc determinarea pătrunderii apei în caroserie prin decupările sau eventualele neetanșări ale podelei sau sub capota motorului. Traseul de încercare constă dintr-o pistă suficient de lungă, betonată sau asfaltată, executată

în debleu, cu posibilitatea de a fi acoperită cu apă pînă la nivelul dorit (v. fig. 18.4).

Cele mai complete încercări sînt cele efectuate în „camera de ploaie", asemănătoare sau chiar identică cu instalaţiile moderne de spălare a automobilelor, avînd presiunea apei în conductele de aducere la duze

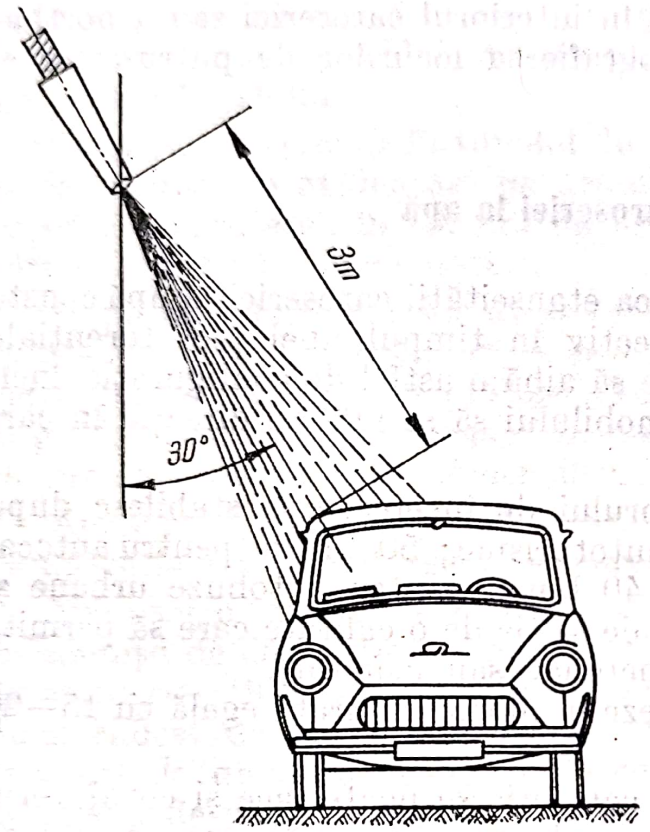


Fig. 8.24. Verificarea pătrunderii apei în caroserie.

variabilă în limitele de la 0 la 10 kgf/cm². Apa este pulverizată simultan asupra tuturor laturilor caroseriei, inclusiv podeaua, automobilul deplasîndu-se cu viteza de 1 m/min. Consumul de apă al instalaţiei trebuie să fie cel puţin 200 l/min.

Aprecierea etanşeităţii caroseriei la apă se face în primul rînd calitativ, urmărindu-se şi notîndu-se în fişa de experimentare locurile neetanşate şi caracteristica pătrunderii apei (umezire, picături, şiroaie).

Pentru determinări cantitative, se măsoară masa apei pătrunsă în caroserie în timpul încercării. Apa pătrunsă în caroserie se absoarbe cu nişte tampoane de hîrtie sugativă. Diferenţa de greutate a hîrtiei sugative înainte şi după întrebuinţarea ei este egală cu greutatea apei pătrunsă în caroserie.

Scanned with OKEN Scanner

8.6. VERIFICAREA INSTALAȚIEI DE ÎNCĂLZIRE ȘI VENTILAȚIE A CAROSERIEI ȘI A PARBRIZULUI

8.6.1. Verificarea încălzirii caroseriei și parbrizului

Eficiența instalației de încălzire se apreciază după valorile temperaturilor aerului în diferite puncte din interiorul caroseriei, în timpul circulației automobilului în condiții de temperaturi coborîte ale aerului ambiant.

Automobilul a cărui instalație de încălzire se încearcă trebuie să se afle în perfectă stare tehnică; în mod deosebit se verifică starea elementelor de etanșare ale ușilor sau diferitelor decupări ale caroseriei. Deoarece etanșeitatea contribuie în foarte mare măsură la menținerea unei temperaturi normale în interiorul caroseriei, se recomandă să se facă în prealabil o determinare cantitativă a ei.

În vederea desfășurării încercărilor, pe automobil se montează termometre, cu o cît mai mică inerție termică, după cum urmează:

— Un termometru pentru măsurarea temperaturii aerului ambiant cu domeniul de lucru de la —40°C la +40°C. Acesta se montează pe un suport fixat de automobil în așa fel încît indicațiile lui să poată fi văzute din interiorul caroseriei și se protejază de acțiunea directă a curenților de aer datorați deplasării automobilului.

— Un număr suficient de termometre cu domeniul de lucru cuprins între 20° și 100°C, pentru urmărirea regimului termic din instalația de încălzire. La instalațiile de tipul *dependent* se va măsura și temperatura apei de răcire a motorului (în chiulasă). La încălzitoarele de tipul *independent* se montează termometre numai pentru măsurarea temperaturii apei la intrarea și ieșirea din radiatorul sau radiatoarele instalației.

— Termometre pentru măsurarea temperaturii aerului din interiorul caroseriei cu domeniul de lucru cuprins între —40 și +40°C. Numărul lor depinde de tipul automobilului, dimensiunile și capacitatea caroseriei, de numărul și dispunerea încălzitorilor. Termometrele folosite trebuie să asigure o precizie a măsurărilor de ± 1°C.

În fig. 8.25 se arată poziția punctelor de control ale temperaturii din interiorul caroseriei pentru diferite tipuri de automobil (punctele *1, 2...12*). Se evită amplasarea termometrelor direct în fluxul de aer cald al încălzitorului sau în curenții de aer rece din dreptul unor orificii neetanșate.

Scanned with OKEN Scanner

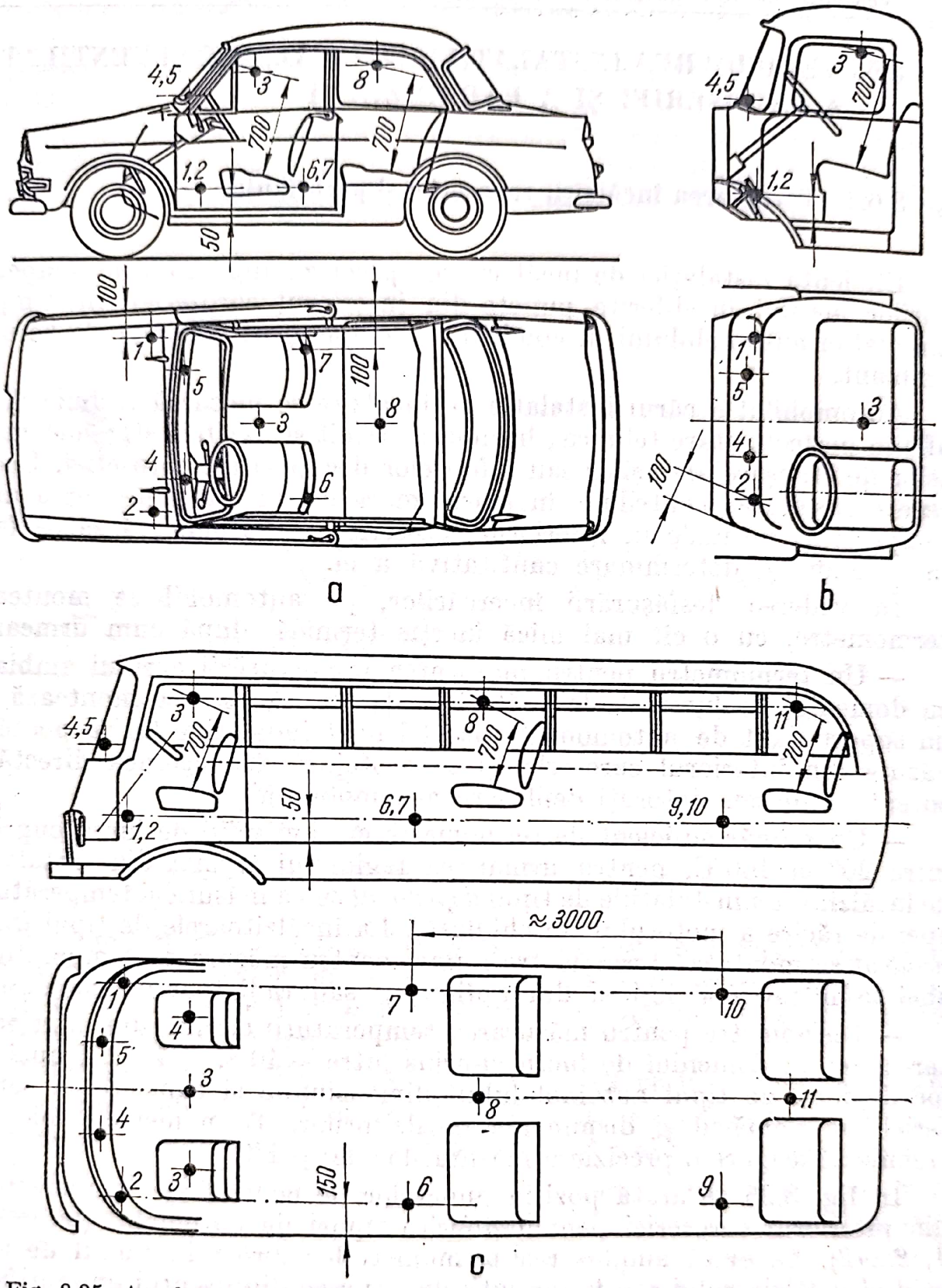


Fig. 8.25. Amplasarea termometrelor pentru măsurarea temperaturilor:
a — din interiorul caroseriei unui autoturism; *b* — din interiorul cabinei unui autocamion; *c* — din interiorul salonului unui autobuz.

Scanned with OKEN Scanner

În automobil în timpul încercărilor se permite să existe două persoane (șoferul și experimentatorul); în caz de necesitate în salonul autobuzelor se admite un număr mai mare de experimentatori.

Pentru urmărirea și înregistrarea fenomenului de aburire a geamului parbrizului, pe fața lui exterioară, se trasează, cu un creion cerat sau cu vopsea insolubilă în apă, o rețea de drepte rectangulare, la intervale de 100 mm, alegîndu-se două axe de coordonate de referință convenabile.

Parbrizul și celelalte geamuri ale automobilului se curăță și se șterg, astfel ca înaintea încercării să fie perfect uscate.

Încercările se efectuează pe parcurs, în timp de iarnă, la temperaturi ale aerului ambiant cuprinse în trei domenii, după cum urmează: de la —5°C la —10°C, pentru automobilele destinate exploatării în condiții climaterice fără geruri excesive; de la —15°C la —20°C și de la —20°C la —25°C, pentru automobilele destinate exploatării în regiuni cu temperaturi foarte coborîte în timpul iernii.

Pentru domeniul de temperaturi cuprins între —5°C și —10°C măsurările se efectuează numai pe timp noros. În timpul măsurărilor viteza vîntului nu trebuie să depășească 3 m/s.

Deplasarea automobilelor în timpul încercării se face cu următoarele viteze: 60 km/h, pentru autoturisme și autobuze interurbane; 50 km/h, pentru autocamioane; 40 km/h, pentru autobuze urbane și autotrenuri.

Respectarea vitezei de încercare indicate impune o stare corespunzătoare a drumului ales (asfaltat, lipsa unor pante mai mari de 4%, fără zăpadă afînată, gheață sau polei; se admit drumurile acoperite cu zăpadă bătută).

Înainte de pornirea pe traseul de încercare se deschid ușile și ferestrele automobilului, astfel ca în punctele de control temperaturile din interiorul caroseriei să nu difere cu mai mult de 3°C de temperatura mediului ambiant. În fișa de încercare se înscriu toate aceste temperaturi.

Instalația de încălzire se reglează pentru funcționarea cu *puterea termică* maximă. Dacă aceasta este de tipul *dependent*, temperatura apei de răcire în chiulasa motorului și la intrarea în radiatorul încălzitorului trebuie să corespundă indicațiilor din instrucțiunile de exploatare sau condițiile tehnice ale automobilului (de obicei, circa 80°C). În fișa de încercare se notează timpul în care apa de răcire din motor atinge temperatura respectivă. Elementele de reglare a regimului termic al motorului (husa, jaluzelele) trebuie aduse în poziția care asigură realizarea și menținerea pe toată durata încercărilor a regimului indicat. Dacă instalația de încălzire este de tipul *independent*, măsurările se încep

Scanned with OKEN Scanner

după încălzirea motorului la temperatura de regim, imediat după punerea în funcţiune a arzătorului instalaţiei.

În timpul parcursului de încercare se măsoară temperatura în toate punctele de control indicate în fig. 8.25 după fiecare 1—3 min. Încercarea se consideră terminată atunci cînd temperaturile obţinute prin trei măsurări consecutive, în toate punctele de control, sînt constante sau nu diferă cu mai mult de 1°C.

Pentru fiecare din domeniile de temperaturi ale mediului ambiant indicate, instalaţia de încălzire se încearcă în următoarele regimuri de funcţionare: cu aerul introdus în instalaţie preluat din exterior; cu recircularea aerului din interiorul caroseriei; cu dirijarea aerului încălzit numai în caroserie; cu dirijarea aerului încălzit numai asupra parbrizului.

Dacă în cazul dirijării aerului încălzit numai în caroserie conducerea automobilului este îngreunată ca urmare a aburirii sau îngheţării parbrizului, o parte din aerul încălzit va fi dirijat asupra parbrizului, spre a permite conducerea automobilului în condiţii de securitate.

Cu datele înregistrate se trasează diagrama de variaţie a temperaturilor în diferite puncte ale caroseriei, în funcţie de timp (fig. 8.26). Pe diagramă se marchează timpul după care temperatura cea mai coborîtă din interiorul caroseriei atinge valoarea de +15°C. De asemenea se menţionează după cît timp şi la care valori se stabilizează temperaturile din diferitele puncte de control.

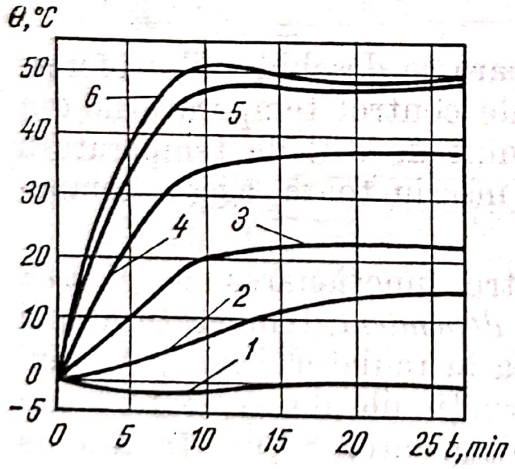


Fig. 8.26. Diagrama de încălzire a unui autoturism:

1 — temperatura mediului ambiant; *2* — zona picioarelor stînga-spate *3* — zona capului; *4* — zona picioarelor dreapta-faţă; *5* — oriticiul pentru dezgheţat parbrizul; *6* — zona de ieşire a aerului încălzit din duze.

Gradul de aburire sau de îngheţare a parbrizului se măsoară după fiecare 10 min. Într-o fişă specială, în care este reprezentat la scară desenul desfăşurat al geamului parbrizului, se desenează de fiecare dată, contururile zonelor aburite sau îngheţate. Aceleaşi rezultate se pot obţine

și prin fotografierea parbrizului cu un aparat de fotografiat cu obiectiv panoramic și distanță focală corespunzătoare.

Încercarea la cea mai joasă temperatură a mediului ambiant se repetă, pornindu-se inițial cu geamurile complet înghețate. Pe parcurs, se urmărește și înregistrează modul în care se dezgheață și se usucă parbrizul și celelalte geamuri ale caroseriei.

Suficienta încălzire a parbrizului se verifică pe un timp cu precipitații (ninsoare), urmărindu-se gradul de topire a zăpezii pe exteriorul parbrizului.

8.6.2. Verificarea ventilației caroseriei și parbrizului

Eficiența ventilației și gradul de răcire a aerului din cabina sau caroseria automobilului se apreciază după diferența dintre temperatura aerului din exterior și temperatura din interiorul caroseriei.

Temperatura aerului din caroserie se măsoară în aceleași puncte ca și la verificarea instalației de încălzire. Termometrele se protejează de acțiunea directă a razelor solare cu ajutorul unor ecrane de hîrtie sau prin plasarea în zonele umbrite ale cabinei. În caroseria automobilului încercat se prevede un anemometru cu palete, portabil, cît mai sensibil, cu ajutorul căruia se determină viteza aerului în diferite puncte, precum și un higrometru.

Încercările se efectuează în zilele senine de vară, cu vînt slab pînă la 3 m/s, în care temperatura aerului ambiant nu este mai mică de 25—30°C. Înainte de pornirea pe parcurs, automobilul se lasă la soare timp de 1,5—2 h, cu ușile și ferestrele închise, astfel încît caroseria și aerul din interior să se încălzească puternic. Deplasarea pe sectoarele de experimentare se face în mod similar ca la verificarea instalației de încălzire. Echipamentul de ventilație (ventilatorul, capacele de ventilație etc.) se aduce în situația în care debitul de aer ventilat este maxim. Ușile și ferestrele automobilului se țin închise în timpul încercării. În caroseria automobilului trebuie să se găsească un număr de persoane corespunzător capacității ei maxime.

În timpul încercărilor se măsoară temperatura aerului ambiant și temperatura aerului din interiorul caroseriei în punctele de control, calculîndu-se de fiecare dată diferențele dintre aceste temperaturi. Cu ajutorul anemometrului și higrometrului se măsoară viteza de circulație a aerului în diferite puncte ale caroseriei și, respectiv, umiditatea lui. La aceste determinări cantitative se vor adăuga aprecierile subiective ale pasagerilor.

Scanned with OKEN Scanner

8.7. MĂSURAREA EFORTURILOR LA COMENZI

Pentru ca şoferul unui automobil să poată determina cu o oboseală minimă parametrii de evoluţie a mişcării acestuia, este necesar ca eforturile aplicate asupra elementelor de comandă (volan, pedale de frînă şi ambreiaj, manete) să se afle între valori limită inferioară şi superioare bine definite.

Cunoaşterea eforturilor asupra comenzilor este de asemenea necesară, pe de o parte, pentru determinarea *sensibilităţii* comenzilor, adică a corelaţiei dintre mărimea forţei aplicate asupra lor şi intensitatea de modificare a parametrilor mişcării, şi, pe de altă parte, a calităţilor de *feed-back*, adică modul de percepere a şoferului, prin intermediul comenzilor, a unor parametri ce descriu evoluţia automobilului sau a reacţiunilor drumului asupra acestuia.

Astfel, în timpul încercărilor la maniabilitate este necesar să se cunoască efortul la volan, în timpul încercărilor la frînare — efortul la pedala de frînă etc.

8.7.1. Măsurarea efortului la volan

Pentru măsurarea efortului (cuplului) la volan se folosesc aşa-numitele volane dinamometrice, montate în locul volanului obişnuit. Acestea reprezintă, în esenţă, un volan avînd inclus în construcţia lui (de obicei în butuc) un traductor de cuplu.

În fig. 8.27 se arată schematic construcţia unui volan dinamometric realizat la institutul M.A.D.I. (U.R.S.S.). Volanul dinamometric constă din corpul *1* şi placa de fixare *3*, legate între ele prin opt lamele flexibile *2*. Deformaţia lamelelor depinde de mărimea efortului aplicat asupra volanului. Corpul *1* este legat rigid cu spiţele volanului *5*, iar placa *3* este fixată pe arborele volanului *6*. Cu ajutorul urechii *4* şi a sistemului de leviere de transmitere, corpul este pus în legătură cu peniţa *7*, care înregistrează efortul pe banda de hîrtie cerată *10*. Deplasarea benzii de hîrtie de înregistrare se realizează de către motorul electric *12*, prin intermediul reductorului *11*, aflat în interiorul corpului *1*. De asemenea, în interiorul corpului se află electromagnetul *8*, a cărui armătură este legată de peniţa *9*, care înregistrează semnalele de timp. Pentru a menţine controlul asupra automobilului în cazul ruperii lamelelor elasti-

Scanned with OKEN Scanner

ce *2*, pe corp se află reazemul *13*, care împiedică rotirea volanului în raport cu butucul montat pe arborele volanului.

Efortul aplicat asupra volanului provoacă deformarea lamelor elastice, ceea ce creează o deplasare inițială a corpului *1* în raport cu placa *3*, după care volanul se rotește împreună cu arborele, fără deplasări

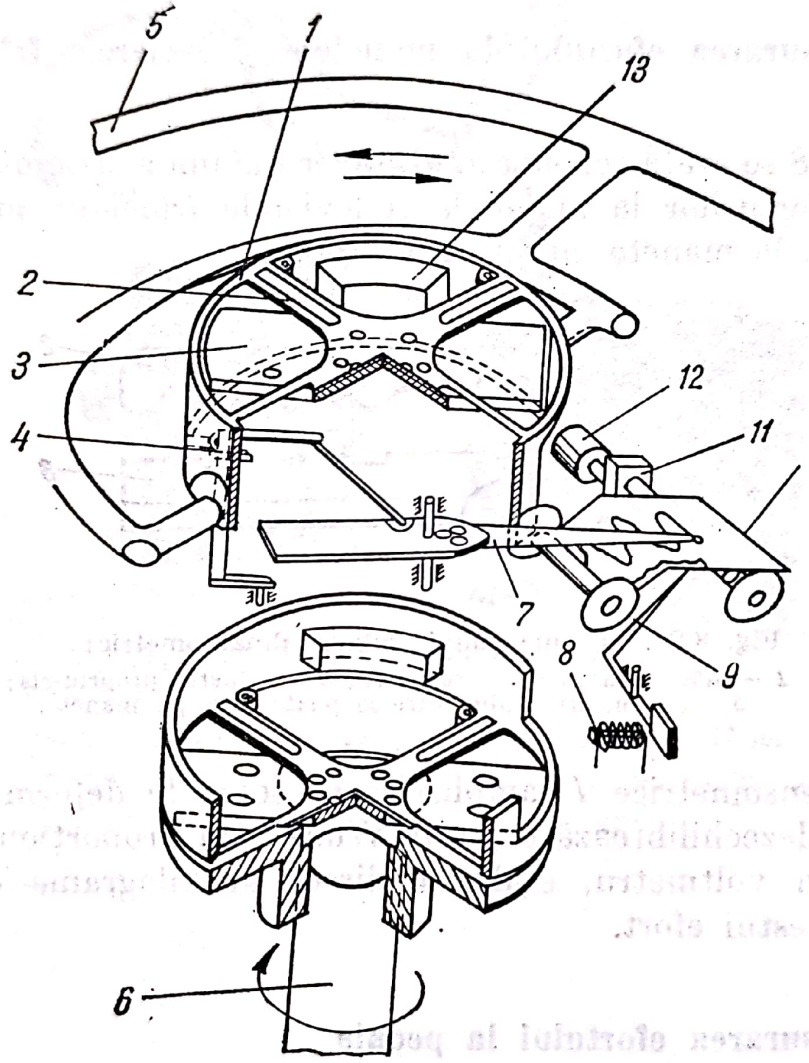


Fig. 8.27. Schema constructivă a unui volan dinamometric.

relative. Deplasarea urechii *4* în raport cu butucul rotește levierele și peniţa *7*, legată de acestea proporțional cu deformaţia lamelor. Pe banda de hîrtie, peniţa înregistrează mărimea deformaţiei.

Pentru trasarea diagramei de evoluţie a efortului în timp, peniţa *9* înregistrează pe banda de hîrtie semnale de timp, generate de un releu de timp exterior.

Scanned with OKEN Scanner

Alte construcţii de volane dinamometrice folosesc butuci — traductor de cuplu, cu mărci tensometrice, ale căror semnale, proporţionale cu deformaţia (şi implicit cu efortul la volan), sînt introduse într-o punte Wheatstone.

8.7.2. Măsurarea efortului la manetele şi levierele frînei de mînă

În fig. 8.28 se arată schema unui mîner dinamometric utilizat pentru măsurarea eforturilor la manetele şi levierele frînei de mînă (sau, în unele situaţii, la maneta cutiei de viteze).

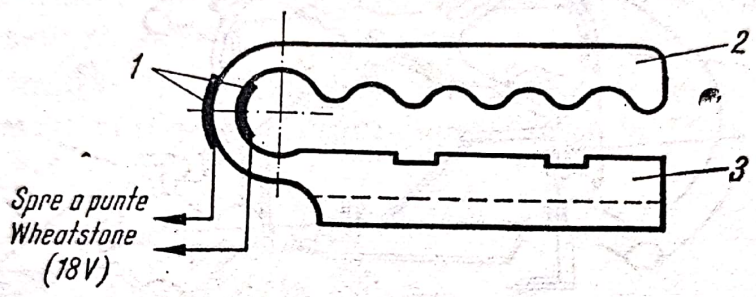


Fig. 8.28. Schema unui mîner dinamometric:
1 — mărci tensometrice rezistive; *2* — mînerul propriu-zis; *3* — corpul mînerului, care se poate fixa pe manete.

Mărcile tensometrice *1*, amplasate în zona de deformaţie maximă a mînerului, dezechilibrează o punte Wheatston proporţional cu efortul la mîner. Un voltmetru, etalonat direct în kilograme-forţă, permite măsurarea acestui efort.

8.7.3. Măsurarea efortului la pedale

Măsurarea efortului la pedale se poate face fie cu pedale dinamometrice similare, în principiu, cu mînerul din fig. 8.28, fie cu ajutorul unor capsule manometrice, dispuse pe suprafaţa pedalei acţionate (mediul de lucru uzual este un lichid hidraulic), conectate prin intermediul unei ţevi la un manometru (de exemplu, cu tub Bourdon), al cărui cadran poate fi etalonat în kilograme-forţă.

Scanned with OKEN Scanner

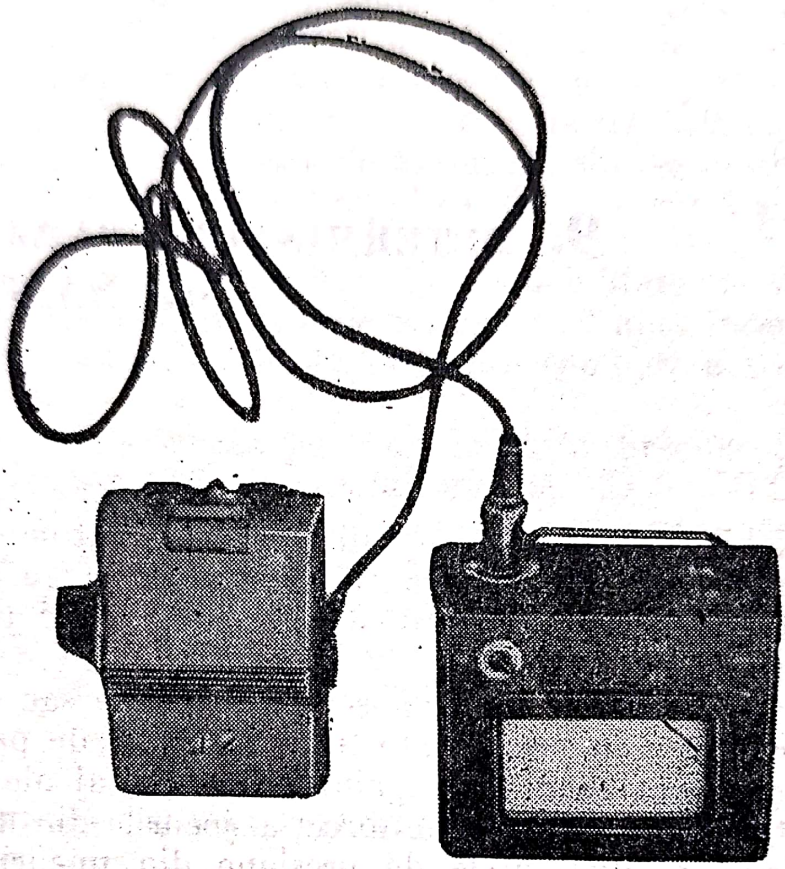


Fig. 8.29. Pedala dinamometrică Bosch.

În fig. 8.29 se arată o pedală dinamometrică Bosch de tipul cu traductoare de tensiune, utilizată pentru măsurarea eforturilor pe pedala de frînă în timpul încercărilor de frînare.

Scanned with OKEN Scanner

9. DETERMINAREA PARAMETRILOR DE MANIABILITATE

Prin maniabilitate se înțelege calitatea unui automobil, aflat sub controlul șoferului, de a-și menține direcția de mișcare în condiții de drum și meteo-climaterice date și de a și-o schimba la dorința șoferului, prin acționarea asupra volanului.

Abaterea automobilului de la mișcarea rectilinie sau de la direcția impusă prin rotirea volanului poate fi cauzată atît de particularitățile constructive și starea tehnică (unghiurile de montaj ale roților directoare, corectitudinea trapezului de direcție, jocurile din direcție, elasticitatea anvelopelor, diferențele de presiune din pneurile roților din dreapta și stînga, tipul suspensiei), cît și de factori externi (neregularitățile și înclinarea transversală a drumului, vîntul lateral, aderența și rezistența la rulare diferită pentru roțile din dreapta și stînga).

Încercările pentru verificarea maniabilității unui automobil au ca scop determinarea unor parametri care caracterizează direct maniabilitatea și a unor caracteristici constructive ale automobilului care manifestă o influență nemijlocită asupra maniabilității.

Din prima categorie de încercări fac parte verificarea maniabilității pe drum rectiliniu și în timpul unor manevre de ocolire bruscă; din a doua categorie fac parte determinarea caracteristicilor de virare, a eforturilor la volan, a razelor de viraj etc.

Starea tehnică a automobilului încercat se verifică, în prealabil, cu minuțiozitate, urmărindu-se în mod deosebit unghiurile de montaj ale roților directoare, jocurile din articulațiile mecanismului de direcție, presiunea din pneuri și starea de uzură a bandajului de rulare.

Încercările se efectuează cu automobilul încărcat cu sarcina utilă nominală. Balastul utilizat se dispune pe suprafața de așezare sau scaune, în așa fel încît poziția centrului lui de greutate să corespundă pozițiilor uzuale din exploatarea normală, și se ancorează sigur.

Scanned with OKEN Scanner

Automobilele cu mai multe punți motoare se încarcă avînd cuplat numărul de punți corespunzător instrucțiunilor fabricantului pentru deplasarea pe drumuri de categorie similară cu pista de încercare.

Diferențialele blocabile dintre osii sau dintre roți se deblochează.

Înainte de încercări, agregatele automobilului se încălzesc printr-un rulaj de lungime adecvată, în timpul căruia se verifică și reglează aparatura de înregistrare utilizată.

Pentru efectuarea încercărilor de maniabilitate se folosesc șoferi — experimentatori de înaltă calificare. În cazul unor încercări cu caracter comparativ, automobilele de încercare comparate trebuie conduse de același șofer.

Încercările se efectuează pe timp lipsit de precipitații (ploaie sau ninsoare), la temperaturi ale aerului ambiant de 5—30°C, cu excepția încercărilor efectuate pe drumuri sau piste acoperite cu zăpadă sau gheață, pentru care domeniul de temperaturi este de —3...—15°C. În asemenea cazuri, diferențele de temperatură între diferitele determinări nu trebuie să fie mai mari de $\pm$ 3°C. Viteza vîntului în timpul încercărilor nu trebuie să fie mai mare de 3 m/s.

9.1. VERIFICAREA UNGHIURILOR DE MONTAJ ALE ROȚILOR DIRECTOARE

Unghiurile de montaj ale roților directoare, și anume: unghiurile de convergență, de cădere, de fugă, precum și corectitudinea trapezului de direcție au o mare influență asupra maniabilității, stabilității și rezistenței la înaintare a automobilului. De aceea, verificarea acestor parametri se impune înaintea majorității încercărilor pe parcurs ale automobilelor și în mod deosebit înainte de încercările de maniabilitate și de stabilitate sau durabilitate.

Aceste verificări sînt importante în egală măsură și în exploatarea automobilelor. Astfel, exploatarea unui automobil cu un unghi de convergență prea mare provoacă o uzură a anvelopelor roților directoare atît de intensă, încît durata lor de funcționare se reduce de cîteva ori, scăzînd în mod apreciabil ușurința de conducere și stabilitatea automobilului.

Dacă verificarea convergenței roților directoare se poate face relativ ușor și cu mijloace simple, verificarea celorlalți parametri de montaj necesită o aparatură specializată și de precizie. În acest scop, se folosesc

pe scară largă dispozitivele optice. Deși din punct de vedere constructiv acestea pot fi destul de diferite, principiul lor este, în general, același. El constă din încadrarea automobilului încercat într-un *dreptunghi optic*, astfel încît planul longitudinal de simetrie al automobilului să treacă prin axa mare a dreptunghiului optic, iar axa roților directoare

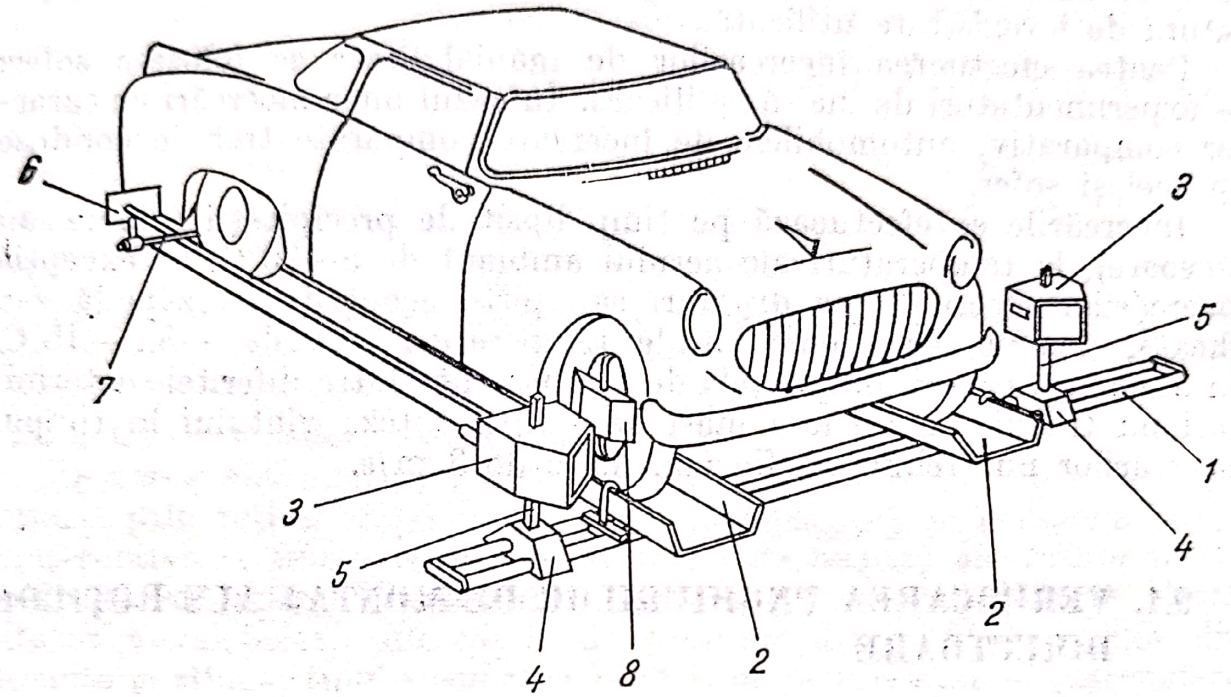


Fig. 9.1. Schema unui stand pentru verificarea unghiurilor de montaj a roților directoare ale automobilului.

să fie paralelă și cît mai apropiată de una din laturile lui mici. Datorită unghiurilor de montaj ale roților, între planurile lor mediane și direcția laturii corespunzătoare a dreptunghiului optic există un anumit unghi, din măsurarea căruia rezultă valorile parametrilor căutați.

Un dispozitiv pentru astfel de măsurări se arată în (fig. 9.1). Automobilul încercat se dispune pe ghidajele *2*, rigidizate împreună și care, cu ajutorul unor cricuri, ridică automobilul la o înălțime convenabilă pentru lucru. De aceste ghidaje se fixează, cu ajutorul unor gheare, suportul *1* al dispozitivelor optice. Acest suport se reglează astfel încît să fie paralel și cît mai apropiat de osia din față a automobilului. Dispozitivele optice *3*, care constituie elementele principale ale standului, pot culisa de-a lungul suportului prin intermediul stativului *4*, putînd astfel fi aduse la distanța necesară de roțile automobilului. Totodată, dispozitivele optice pot culisa și pe verticală de-a lungul tijelor de spri-

jin *5*, care trec printr-o gaură de secțiune pătrată din interiorul lor. În acest mod se asigură folosirea standului pentru încercarea automobilelor de diferite ecartamente și dimensiuni ale roților. Ecranele *6*, fixate de tija *7* și dispuse în apropierea axului din spate al automobilului, completează elementele necesare realizării dreptunghiului optic. Pe fiecare roată directoare a automobilului se fixează cîte o oglindă, *8*, cu trei suprafețe de reflectare: o suprafață centrală și două suprafețe laterale, dispuse simetric și sub un unghi de 20° față de planul suprafeței centrale. Sistemul de fixare a oglinzilor permite reglarea lor astfel încît suprafața centrală să fie paralelă cu planul roții.

În corpul dispozitivului optic (fig. 9.2) se află sursa de lumină *1*, de la care se dirijează raza de lumină asupra oglinzii montate pe roata respectivă și asupra ecranului corespunzător de la axul din spate al automobilului. Razele dirijate spre ecranul dispus pe axul din spate al automobilului trec mai întîi prin lentila plan-convexă *3* a obiectivului,

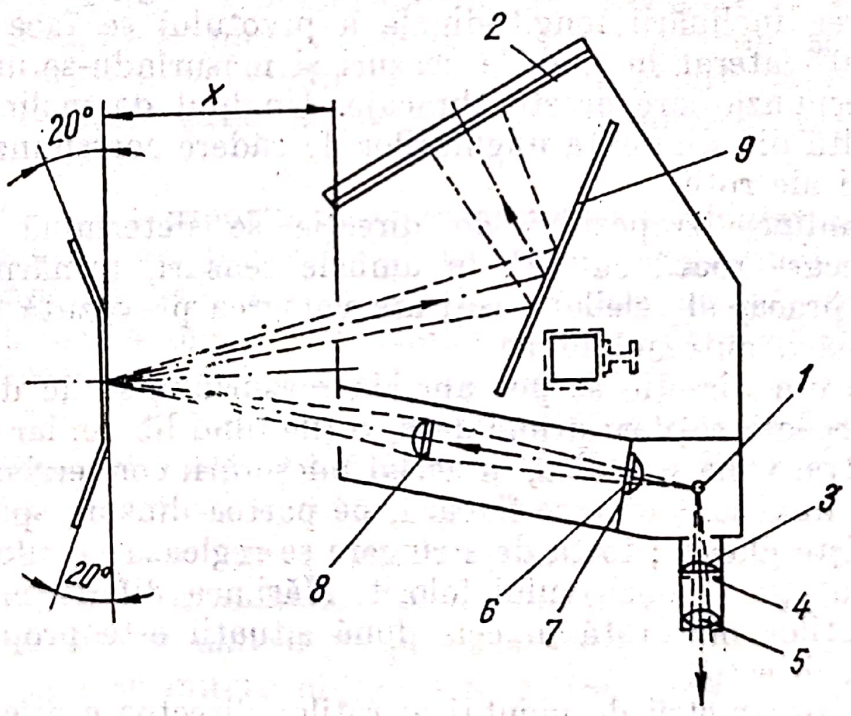


Fig. 9.2. Schema de principiu a dispozitivului optic.

pe care este trasată o cruce reticulară, apoi prin diafragma *4* și lentila de reglaj *5*. Crucea reticulară se va proiecta astfel pe ecran, servind la punerea la punct a dreptunghiului optic. Razele dirijate spre oglinda montată pe roată trec prin lentila *6*, pe care este trasă o cruce reticulară, prin diafragma *7* și apoi prin lentila *8*. Focalizarea se realizează prin

modificarea distanței x, dispozitivul optic deplasîndu-se de-a lungul suportului lui. În interiorul corpului dispozitivului optic se află dispusă oglinda *9*, care rabate imaginea crucii reticulare, reflectate de oglinda montată pe roată, pe ecranul *2*. Pe acest ecran sînt trasate scările unghiului de cădere al roții, ale unghiului de bracare a roții, de convergență, de înclinare a pivotului în plan longitudinal. Imaginea reflectată a crucii reticulare pe scările ecranului *2* va ocupa poziții determinate de unghiurile de montaj ale roții.

Pentru măsurarea unghiului de cădere al unei roți, aceasta se aduce în poziția de convergență nulă (planul ei median paralel cu axa longitudinală a automobilului), unghiul de cădere citindu-se nemijlocit pe ecranul dispozitivului optic respectiv.

La măsurarea unghiului de convergență al roților, se aduce una din roți în poziție de convergență nulă și se citește pe scara dispozitivului optic de la cealaltă roată unghiul planului median al acesteia cu axa longitudinală de simetrie, unghi egal cu convergența totală a roților.

Măsurarea înclinării longitudinale a pivotului se face bracîndu-se roata cu 20° lateral în ambele sensuri și măsurîndu-se unghiurile de cădere corespunzătoare acestor bracaje. Unghiul de înclinare longitudinală rezultă din diferența unghiurilor de cădere corespunzătoare celor două poziții ale roții.

Corectitudinea trapezului de direcție se determină bracîndu-se succesiv fiecare roată cu 20°, în ambele sensuri, urmărindu-se dacă unghiul de bracaj al celeilalte roți are valoarea prevăzută în documentația tehnică a automobilului.

Jocurile din direcție se pot aprecia măsurîndu-se de două ori succesiv convergența roților: prima dată, roțile fiind libere, iar a doua oară, roțile fiind trase una spre alta, în sensul micșorării convergenței pozitive, cu ajutorul unui lanț care se fixează, pe partea dinspre spate a anvelopelor, cu niște gheare; forța de strîngere se reglează la valorile indicate de documentația dispozitivului folosit. Mărimea diferenței dintre convergența roților măsurată în cele două situații este proporțională cu jocurile din direcție.

Întrucît parametrii de montaj ai roților directoare diferă în funcție de sarcina pe axul respectiv, verificările se fac cu acea stare de încărcare a automobilului pentru care se indică valorile parametrilor respectivi în documentația tehnică a automobilului. De aceea, în prealabil, se cîntărește automobilul, observîndu-se dacă sarcina pe axele automobilului are valoarea prescrisă.

Preliminar măsurărilor, se verifică presiunea din pneuri și se face un control amănunțit a tuturor elementelor direcției.

Scanned with OKEN Scanner

9.2. DETERMINAREA UNGHIURILOR MAXIME DE BRACAJ A ROȚILOR DIRECTOARE ȘI A RAPORTULUI DE TRANSMITERE UNGHIULAR AL SISTEMULUI DE DIRECȚIE

Pentru măsurarea unghiurilor de rotație ale roților directoare se folosesc discuri rotitoare cu gradații pentru unghiuri din 0,5° în 0,5°. Unghiul de rotație a volanului se măsoară trasînd pe obada lui, cu o vopsea ce poate fi ștearsă ușor, linii de reper din 45° în 45°, și fixînd de un obiect imobil al cabinei sau caroseriei o săgeată corespunzătoare poziției neutre a volanului și liniei de reper respective de pe obada lui.

Roțile directoare ale automobilului se dispun pe discurile rotitoare în poziția corespunzătoare deplasării rectilinii, cu inelul în poziția nulă.

Unghiurile maxime de bracaj ale roților directoare la virajul spre dreapta ($\theta_{dr\,dr}$, $\theta_{dr\,st}$) și spre stînga ($\theta_{st\,dr}$, $\theta_{st\,st}$) precum și unghiurile maxime de rotire a volanului (α_{dr}, α_{st}) se măsoară aducînd roțile directoare în pozițiile extreme corespunzătoare pînă la rezemarea pe limitatoare.

Pentru măsurarea raportului de transmitere unghiular al direcției, se rotește volanul spre dreapta pînă la rezemarea pe limitator a roții directoare și apoi în sens invers, pînă în poziția neutră, cu opriri la fiecare 45°. La fiecare oprire a volanului se citesc pe discurile rotitoare unghiurile de rotire a roților directoare, notîndu-se valoarea acestora în raport cu unghiul de rotire a volanului. Experiența se repetă rotind volanul spre stînga. Cu datele măsurate se trasează diagrama de variație a ungiurilor de bracaj a roților directoare funcție de unghiul de rotire a volanului pe stînga și pe dreapta. Raportul de transmitere unghiular al direcției, în limitele unui unghiu de bracaj a roților directoare de pînă la 20°, se determină pe baza acestui grafic, ca semisumă a rapoartelor de transmitere obținute la rotirea spre dreapta și spre stînga a roților directoare ale automobilului cu unghiul θ_k:

$$i = \frac{1}{2} \cdot \frac{\alpha_{v\,dr} + \alpha_{v\,st}}{\theta_k} \qquad (9.1)$$

În relația (9.1), cu $\alpha_{v\,dr}$ și $\alpha_{v\,st}$ s-au notat valorile unghiurilor de rotire a volanului spre dreapta și stînga, corespunzătoare unghiului θ_k, determinate din graficul $\theta = f(\alpha)$.

9.3. DETERMINAREA MANIABILITĂȚII AUTOMOBILULUI ÎN TIMPUL MIȘCĂRII RECTILINII

Această încercare are un caracter comparativ, oferind un criteriu de comparație a maniabilității unor automobile diferite, avînd caracteristici dimensionale și de greutate identice sau apropiate.

Încercarea se efectuează pe sectoare de drum rectilinii și orizontale (înclinarea longitudinală nu trebuie să depășească 1%, iar cea transversală 0,5%), cu lungimea de cel puțin 800 m, și avînd următoarele tipuri de învelișuri:

— asfaltate sau betonate, netede, curate și uscate, avînd dispuse pe suprafață, pe două linii ce corespund traiectoriilor roților automobilului, în mod alternativ, obstacole artificiale cu forma și dimensiunile arătate în fig. 9.3, la distanța de 200 m unul de altul;

— asfaltate, netede curate și umezite în mod uniform pe toată lungimea de măsurare;

— pietruite cu bolovani de rîu, uscate și de o calitate suficient de bună spre a permite viteze de deplasare de cel puțin 70 km/h, pentru autoturisme și 60 km/h pentru autocamioane și autobuze, în condiții de securitate;

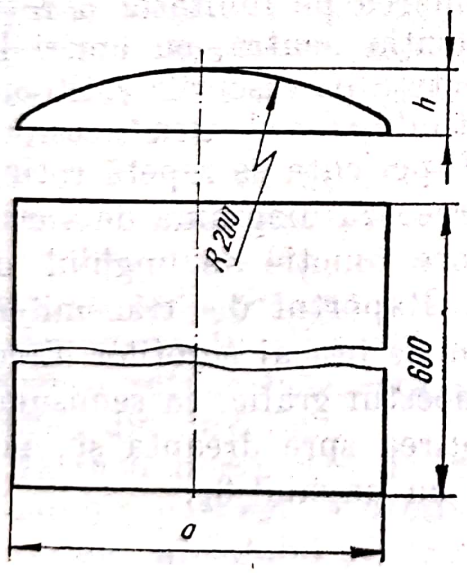


Fig. 9.3. Forma și dimensiunile de gabarit ale obstacolelor așezate pe drumurile cu suprafața foarte netedă. Pentru automobilele de persoane cu mai puțin de 8 locuri $a = 230$ mm, $h = 40$ mm; pentru celelalte automobile $a = 280$ mm, $h = 60$ mm.

— acoperite cu zăpadă bătută și putînd asigura deplasarea automobilelor în condiții de securitate cu vitezele arătate mai sus.

Automobilele parcurg sectoarele de măsurare într-un singur sens, în mișcare uniformă și cu două valori ale vitezei de deplasare: prima valoare situată în apropiere de viteza maximă respectivă sau de viteza

limitată de cerințele de securitate iar a doua valoare — cu 15—20 km/h mai mică decît prima. Viteza de parcurgere a sectorului de măsurare se va stabiliza și se va verifica cu cel puțin 100 m înainte de a intra pe acest sector și se va menține neschimbată în limitele a $\pm$ 3 km/h. Șoferul va căuta să mențină automobilul pe mijlocul benzii de circulație și în așa fel încît roțile acestuia să treacă peste toate obstacolele artificiale, cu deplasări minime ale volanului. Pentru fiecare viteză și fiecare tip de îmbrăcăminte de drum, încercarea se va repeta de cel puțin 8 ori. La intrarea pe sectorul de măsurare și la ieșire, experimentatorul va conecta, și respectiv deconecta, aparatura de înregistrare. Aceasta trebuie să asigure măsurarea continuă a unghiului de rotire a volanului α, a unghiului dintre axa longitudinală a automobilului și direcția de mișcare γ și a timpului, precum și înregistrarea unor semnale corespunzătoare sfîrșitului și începutului încercării.

Pentru înregistrarea cu precizia necesară a parametrilor α și γ se folosește un oscilograf, un traductor potențiometric, montat la volan, pentru unghiul α și un traductor giroscopic, montat pe podeaua cabinei, pentru unghiul γ. În fig. 9.4 se arată un exemplu de oscilogramă înregistrată în timpul unei astfel de măsurări. Liniile neutre pentru curbele de variație a unghiurilor α și γ se trasează la prelucrarea oscilogramei

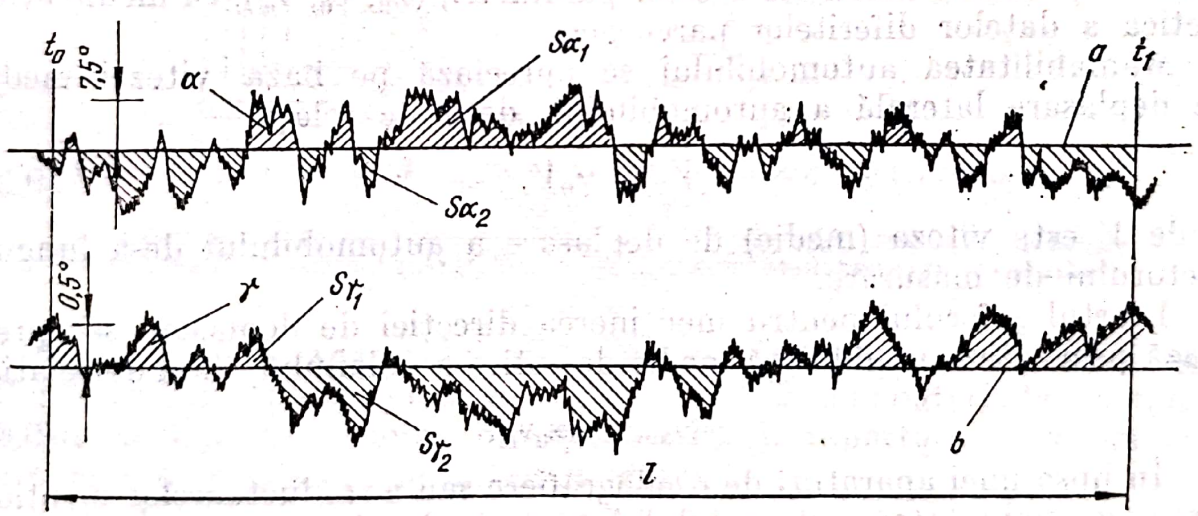


Fig. 9.4. Oscilogramă reprezentînd unghiurile de rotire a axei longitudinale a automobilului γ și a volanului α în timpul mișcării rectilinii a automobilului:

a — linia poziției neutre a volanului; b — linia poziției neutre a axei longitudinale a automobilului; l — lungimea oscilogramei corespunzătoare timpului ($t_1 - t_0$) de mișcare a automobilului pe sectorul de măsurare.

în așa fel încît suma suprafețelor hașurate de deasupra lor să fie egală cu suma suprafețelor hașurate de sub ele. Aceste linii corespund poziției neutre a volanului și respectiv mișcării automobilului exact pe

direcția sectorului de măsurare. Folosind notațiile din fig. 9.4, se calculează pentru fiecare parcurgere a sectorului de măsurare valorile medii corespunzătoare ale unghiurilor α și γ și valoarea medie a frecvenței schimbării sensului de rotație a volanului ν, cu relațiile:

$$\alpha_0^i = \frac{S_\alpha m_\alpha}{l} \tag{9.2}$$

$$\gamma_0^i = \frac{S_\gamma m_\gamma}{l} \tag{9.3}$$

$$\nu^i = \frac{p}{2 l m_t} \tag{9.4}$$

unde: m_α, m_γ și m_t reprezintă scările de înregistrare pe diagramă a unghiurilor α și γ și a timpului; p — numărul de vîrfuri ale curbei $\alpha = f(t)$ (fig. 9.4), diferențiate între ele prin mai mult de 3°; l — lungimea de diagramă prelucrată, corespunzătoare sectorului de măsurare.

Prin utilizarea unei aparaturi de integrare speciale, parametrii α_θ^i, γ_0^i și ν^i se pot obține direct din citirea unor contoare.

Se calculează apoi pentru fiecare tip de sector și fiecare viteză de încercare, valorile medii ale acestor parametri, (α_0, γ_0, ν_m), ca medie aritmetică a datelor diferitelor parcurgeri.

Maniabilitatea automobilului se apreciază pe baza vitezei medii de deplasare laterală a automobilului, dată de relația

$$V_\gamma = \gamma_0 V, \tag{9.5}$$

unde V este viteza (medie) de deplasare a automobilului de-a lungul sectorului de măsurare.

Efortul șoferului pentru menținerea direcției de deplasare se apreciază prin viteza unghiulară medie de rotire a volanului, dată de relația

$$\omega_{\alpha v} = 2\alpha_0 \nu_m. \tag{9.6}$$

În lipsa unei aparaturi de oscilografiere sau a traductoarelor menționate, maniabilitatea automobilului în timpul mișcării rectilinii poate fi determinată, aproximativ, cu ajutorul aparatului arătat în fig. 9.5. Acesta constă dintr-un grup de contoare electromagnetice care intră în funcțiune sub acțiunea unor impulsuri de curent electric generate de o baterie de acumulatoare și care se transmit la unul sau la altul din contoare printr-un dispozitiv cu contacte montat la volanul automobilului. Contactele, dispuse din 15° în 15° pe un inel izolant aflat sub volan, pot fi inchise de o glisieră prinsă de una din spițele volanului și legată

la masa automobilului. În poziția neutră a volanului, glisiera se găsește pe partea izolată a inelului cu contacte. La rotirea volanului, glisiera închide consecutiv circuitele contoarelor corespunzătoare. Se înregistrează astfel numărul și valoarea unghiurilor rotirilor volanului pentru menținerea mișcării rectilinii a automobilului.

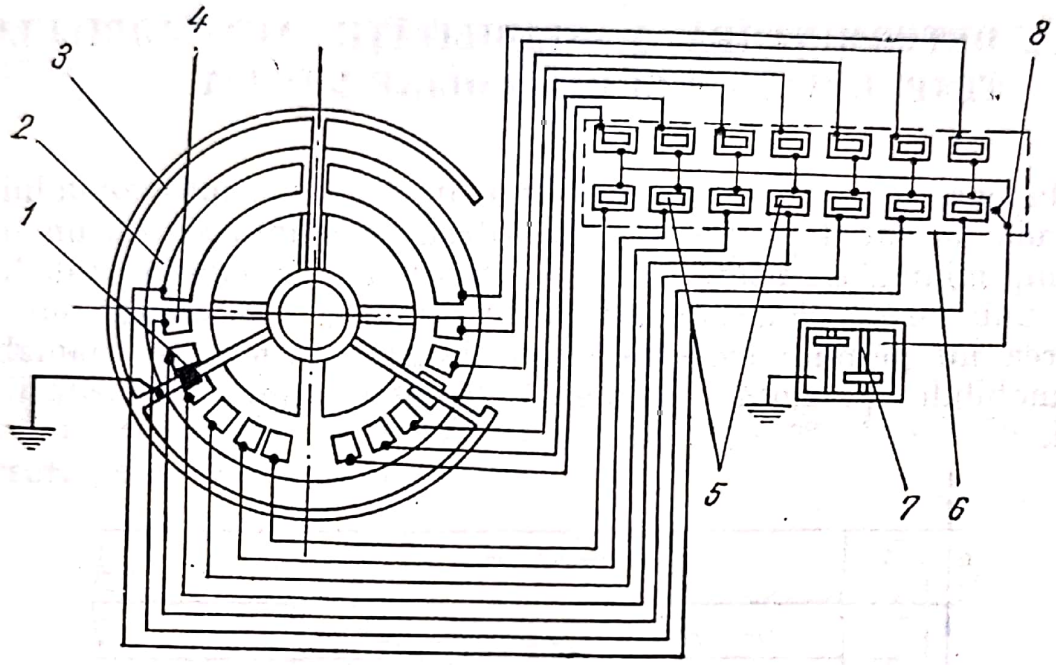


Fig. 9.5. Schema unui aparat pentru încercarea automobilului la maniabilitate:

1 — glisieră; *2* — inel izolant; *3* — volanul; *4* — plăci contactoare; *5* — contoare de impulsuri; *6* — corpul aparatului; *7* — bateria de acumulatoare; *8* — întrerupător.

Prin folosirea aparatului din fig. 9.5 compararea maniabilității diferitelor automobile se face pe baza numărului de abateri ale volanului necesar pentru menținerea direcției rectilinii raportate la kilometrul parcurs sau la timpul încercării în minute.

Notînd cu p_1, p_2, p_3 etc. numărul de închideri ale circuitului primului, celui de-al doilea etc. contor de impulsuri și cu n_1, n_2, n_3 etc., numărul de abateri ale volanului de la primul, respectiv al doilea etc. sector, numărul de abateri pînă la sectorul de rangul k se calculează cu formula

$$n_k = p_k - 2\,(n_{k+1} + n_{k+2} + \ldots) \qquad (9.7)$$

Pentru comparare, se raportează amplitudinea însumată a tuturor rotirilor volanului fie la unitatea de timp, fie la spațiu. Notînd cu n

numărul total al abaterilor volanului pe sectorul de măsurare de lungime S și cu t durata încercării, în minute, se determină

$$\eta_s = \frac{n}{S} \text{ [abateri/km]} \quad \text{și} \quad \eta_t = \frac{n}{t} \text{ [abateri/min].}$$

9.4. DETERMINAREA MANIABILITĂȚII AUTOMOBILULUI ÎN TIMPUL MANEVREI DE OCOLIRE BRUSCĂ

Manevra de ocolire bruscă constă din trecerea automobilului de pe o bandă de circulație pe alta, cu viteză constantă și într-un interval de timp minim. Ea poate apărea ca necesară în circulația reală în cazul ivirii unui obstacol neașteptat imediat înaintea automobilului și cînd frînarea nu permite evitarea ciocnirii. Acest aspect al maniabilității automobilului prezintă o influență deosebită asupra securității circulației.

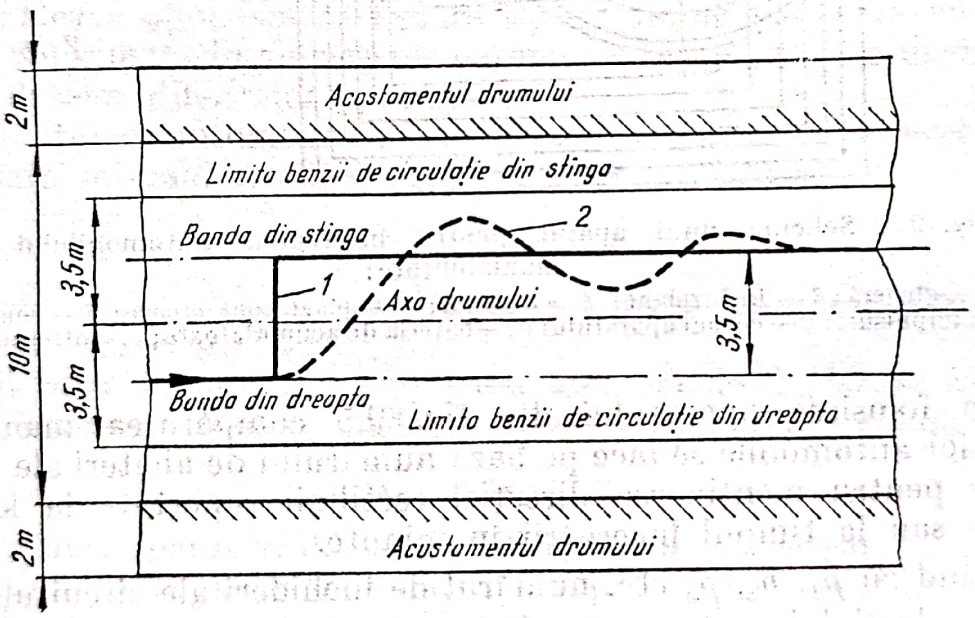


Fig. 9.6. Marcarea sectorului de drum pentru efectuarea manevrei de „ocolire bruscă":
1 — traiectoria dată convențional; *2* — traiectoria realizabilă practic.

Încercările, care de asemenea au un caracter comparativ, se efectuează pe un sector de drum lat de cel puțin 10 m și cu acostament dur de minimum 2 m pe ambele părți (fig. 9.6), cu lungimea de cel puțin 500 m.

Sectoarele de măsurare trebuie să aibă următoarele tipuri de înveliș: betonat sau asfaltat, cu suprafața netedă și curată; asfaltat, cu suprafața umedă, în mod uniform; acoperit cu zăpadă bătută. Înclinarea transversală a drumului nu trebuie să depășească 0,5%, iar înclinarea longitudinală 1%. Pe suprafața drumului se delimitează două benzi de circulație cu lățimea de 3,5 m fiecare (fig. 9.6).

Înainte de încercările propriu-zise, șoferul experimentator stabilește, prin manevre succesive din ce în ce mai intense, curbura limită a traiectoriei pe care automobilul poate trece, cu o viteză dată, de pe o bandă de circulație pe alta, fără ca să apară deraparea roților vreunei osii sau răsturnarea. Această curbură poate fi, de asemenea, limitată de viteza maximă de rotire a volanului.

Toate încercările comparative se efectuează cu aceleași viteze de deplasare a automobilului, stabilite funcție de tipul automobilului și starea învelișului drumului. Maniabilitatea fiecărui automobil se verifică pentru două valori ale vitezei de deplasare, cu o diferență între ele de cel puțin 10 km/h.

Pentru fiecare din vitezele de încercare date se efectuează 8—10 parcursuri pe sectorul de măsurare.

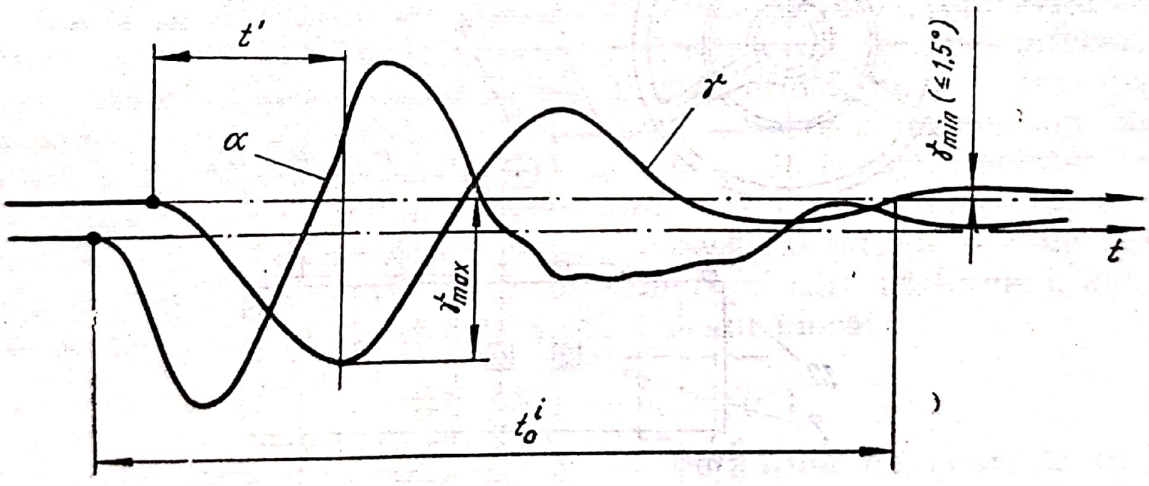


Fig. 9.7. Oscilograma înregistrării unghiului de rotire a volanului α și a axei longitudinale a automobilului γ în timpul manevrei de ocolire bruscă:
t_0^i — timpul total de ocolire; t' — timpul de intrare a automobilului în viraj.

Cu aparatura de oscilografiere montată pe automobil, folosind traductoare giroscopice adecvate, se înregistrează variația în timp a unghiurilor de abatere a volanului de la poziția neutră și a automobilului de la direcția rectilinie inițială (fig. 9.7). Pe baza oscilogramelor se determină, pentru fiecare din parcursuri, timpul de ocolire t_0^i din

momentul începerii rotirii volanului şi pînă la sfîrşitul perioadei după care amplitudinea oscilaţiei axei longitudinale a automobilului devine egală sau mai mică de 1,5°.

Se poate face, de asemenea, o prelucrare statistică a oscilogramelor, calculînd unghiul total de rotire a volanului şi valoarea medie a vitezei unghiulare de rotire a axei longitudinale a automobilului.

Rezultatele obţinute se confruntă cu aprecierile subiective ale şoferului experimentator.

În lipsa unei aparaturi de oscilografiere sau a unor traductoare adecvate, se pot înregistra rotirile volanului cu aparatul arătat schematic în fig. 9.8. De volanul *1*, sau eventual de coloana lui, se fixează şaiba *2*, pe care se înfăşoară cablul *3*, care, la celălalt capăt, este înfăşurat pe rola *4*. Rola este prevăzută cu două trepte cu un raport de reducere stabilit, în vederea micşorării deplasării acului înregistrator *5*, faţă de deplasarea cablului *3*. Deplasările acului înregistrator sînt

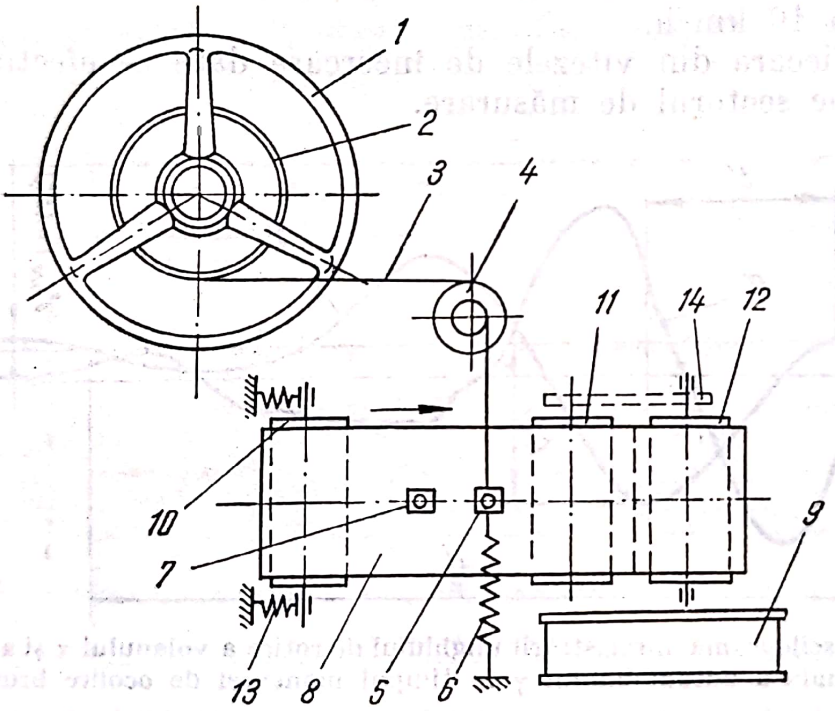


Fig. 9.8. Schema unui aparat pentru urmărirea stabilizării roţilor directoare.

proporţionale cu unghiul de rotire a volanului. La destinderea corzii metalice (rotirea volanului în sensul invers acelor ceasornicului), acul înregistrator este readus de arcul *6*. Al doilea ac, *7*, a cărui poziţie se stabileşte la reglajul aparatului dinaintea încercării, înscrie linia neutră

a poziției volanului. Antrenarea benzii de hîrtie înregistratoare *8* se realizează cu ajutorul mecanismului cu arc *9*, prevăzut cu regulator de viteză. Banda este antrenată prin fricțiune de tamburul *10*, cu ajutorul a două tambure *11*, dintre care unul este acționat de mecanismul cu arc. Tamburul de înfășurare *12* primește mișcarea de rotație de la tamburul *11*, cu ajutorul unei legături elastice și a șaibei *14*. Sistemul de antrenare permite ca, în afară de deplasarea cu viteză constantă, banda de înregistrare să fie în permanență întinsă, înfășurîndu-se normal pe tamburul *12*. Arcurile *13* frînează tamburul *10*, împiedicînd hîrtia să se desfășoare singură și preîntîmpină ruperea ei, în timpul mersului automobilului. Prin rotirea volanului și funcționarea mecanismului *9*, pe hîrtie de obține o curbă care reprezintă variația unghiului de rotire a volanului în timp.

9.5. DETERMINAREA CALITĂȚILOR DE VIRARE ALE AUTOMOBILULUI ÎN MIȘCARE UNIFORMĂ

Calitățile de virare ale automobilului (subvirarea, supravirarea sau virarea neutră) constituie parametri constructivi ce au o influență de prim ordin asupra maniabilității și stabilității lui. Acestea depind, în primul rînd, de valorile unghiului de deviere al osiilor din față δ_1 și din spate δ_2 ale automobilului precum și de raportul acestor valori.

Calitățile de virare în mișcare uniformă sînt caracterizate de graficul funcției de dependență dintre diferențele unghiurilor de deviere $\Delta\delta_{st}$ și accelerația centrifugă a_c în timpul mișcării uniforme a automobilului pe o traiectorie circulară, cu volanul blocat:

$$\Delta\delta_{st} = \delta_1 - \delta_2 = f(a_c). \tag{9.8}$$

Încercările în vederea determinării calităților de virare în mișcare uniformă au drept scop determinarea parametrilor ce intervin în relația (9.8).

Aceste încercări se efectuează pe un platou betonat sau asfaltat, orizontal, uscat, cu suprafața netedă și curată și avînd un diametru de cel puțin 80 m. În zona centrală a platoului se trasează cu vopsea vizibilă un cerc cu raza de 25 m.

În cadrul unor încercări preliminare, automobilul efectuează pe platou viraje pe stînga, în așa fel încît roata stîngă-față să calce pe circumferința cercului interior; viteza de deplasare trebuie să fie sta-

Scanned with OKEN Scanner

bilă și egală cu 3—4 km/h. În timpul acestor încercări se reglează aparatura, se stabilesc scările de înregistrare și se fac înregistrările preliminare ale indicațiilor traductoarelor. Se consideră că în această situație $\delta_2 = 0$. Se stabilește, de asemenea, poziția volanului, care va rămîne neschimbată pe toată durata încercărilor ulterioare.

Se încep apoi încercările propriu-zise, mărind în trepte viteza stabilă de deplasare a automobilului pe traiectoria circulară și înregistrînd, în timpul parcurgerii de către automobil a unui cerc complet, unghiul de deviere a osiei din spate δ_2 și spațiul și timpul sau spațiul și viteza corespunzătoare. Încercările se continuă astfel pînă la atingerea vitezei limitată de condițiile de securitate. Intervalul dintre viteze se alege astfel încît în domeniul de viteze respectiv să se facă 12—15 înregistrări.

Cunoscînd datele constructive ale automobilului (masa, repartiția masei pe osii, ampatamentul etc.), raza de viraj la mișcarea automobilului cu viteza minimă (fără deviere), unghiul de deviere a osiei din spate δ_2 la diferite viteze și calculînd, pe baza datelor înregistrate,

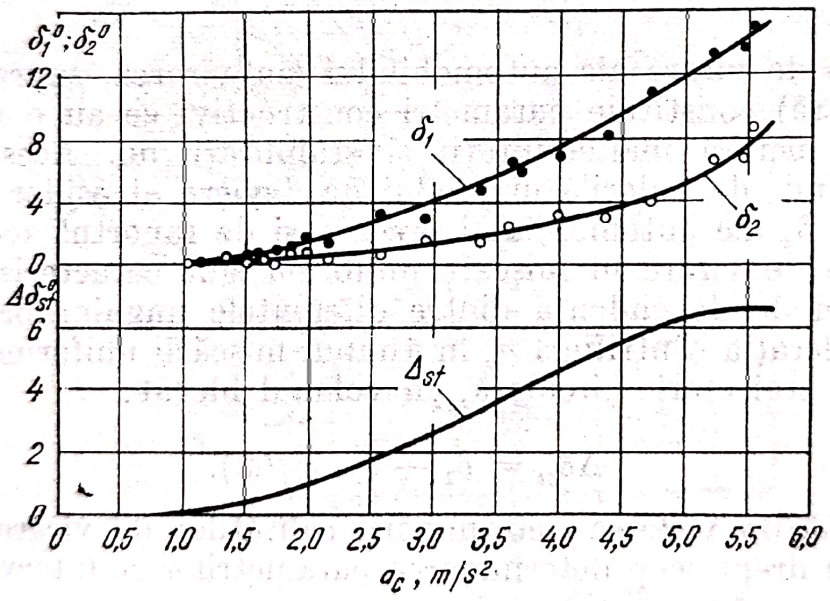


Fig. 9.9. Caracteristicile calităților de virare statice ale unui automobil.

razele de viraj corespunzătoare diferitelor viteze de încercare (cu existența devierii) și vitezele (în cazul cînd nu au fost măsurate nemijlocit), se poate determina unghiul de deviere δ_1 și accelerația centrifugă a_c și, prin urmare, graficul funcției (fig. 9.9) descrise de relația (9.8).

Pentru înregistrarea timpului, spațiului (sau vitezei) și unghiului de deviere se poate folosi un dispozitiv roata a 5- a de construcție specială, aflat în legătură cu un oscilograf. Se poate utiliza însă și o altă aparatură, ca de exemplu un traductor de accelerație pentru măsurarea nemijlocită a decelerației centrifuge și un teodolit sau un aparat special de proiecție, pentru măsurarea unghiului de deviere δ_2 etc.

O metodă pentru determinarea devierii roților din spate constă din montarea pe butucul roții verificate a unui disc metalic subțire, paralel cu planul median al roții, la distanță de cîțiva centimetri de flancul ei exterior. Diametrul discului se stabilește aproximativ egal cu al jantei. Pe caroseria automobilului se dispune, vertical, un aparat de fotografiat, astfel încît în cadrul fotografiei să fie cuprins atît discul cît și o porțiune din suprafața drumului. Pe fotografiile luate în timpul mișcării automobilului, unghiul dintre disc, care apare sub forma unei linii, și direcția rizurilor — imagine a neregularităților drumului — reprezintă unghiul de deviere a roții.

9.6. DETERMINAREA CALITĂȚILOR DE VIRARE DINAMICE ALE AUTOMOBILULUI

Calitățile de virare dinamice se determină la mișcarea automobilului *în slalom*, pe o traiectorie sinusoidală (fig. 9.10).

Sectorul de drum respectiv trebuie să fie betonat, cu suprafața netedă, curată și uscată, orizontală și cu lățimea părții carosabile de cel puțin 10 m. Pe ambele părți ale drumului trebuie să existe acostamente dure, de cel puțin 2 m. Pe linia centrală a drumului se dispun, coliniar, cel puțin șapte jaloane, la distanța S unul de altul, determinîndu-se astfel și lungimea sectorului de măsurare.

Automobilul se echipează cu aparatura necesară pentru înregistrarea concomitentă, în funcție de timp, a rotirii volanului și a axei longitudinale a automobilului în raport cu axa drumului. Verificarea funcționării aparaturii și etalonarea ei se fac în cadrul unor parcurgeri preliminare a sectorului de încercare.

Desfășurarea încercărilor propriu-zise este următoarea. Șoferul conduce automobilul printre jaloane, la o distanță cît mai mică de acestea, cu o viteză de deplasare și abateri maxime laterale în raport cu axa de dispunere a jaloanelor pe cît posibil constante. Volanul se

rotește lin și continuu, fără opriri mai mari de 0,2 s sau smucituri în sensul opus față de rotația necesară. Sectorul de măsurare se parcurge de 3—5 ori cu viteza maximă posibilă (fără lovirea jaloanelor) și apoi cu viteze reduse treptat cu 2—3 km/h, pînă la viteza minimă de 8—10 km/h. În timpul parcursurilor de încercare se conectează aparatura de înregistrare.

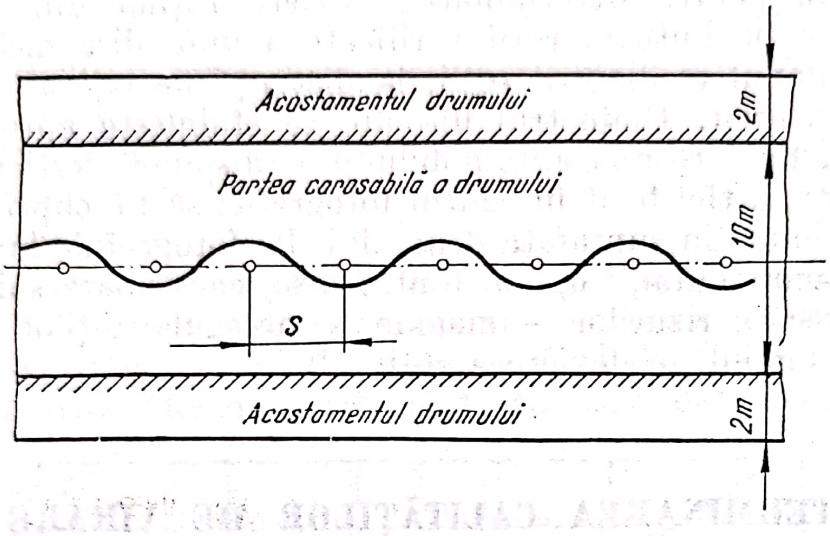


Fig. 9.10. Marcajul sectorului de drum pentru încercările în vederea determinării calităților de virare dinamică ale unui automobil; distanța S dintre jaloane trebuie să fie de: 10 m, la automobilele cu ampatamentul sub 2,7 m; 15 m, la automobilele cu ampatamentul de 2,7—3,5 m; 20 m, la automobilele cu ampatamentul de 3,5—4,2 m; 25 m, la automobilele cu ampatamentul peste 4,2 m.

Aprecierea calităților de virare dinamice se face pe baza întîrzierii rotirii automobilului în raport cu rotirea volanului. Această întîrziere se exprimă prin diferența unghiurilor de deviere ale osiilor din față și spate ale automobilului la accelerația unghiulară maximă a automobilului, în timpul mișcării pe traiectorie sinusoidală.

Lucrul șoferului se apreciază pe baza vitezei maxime de rotire a volanului în timpul parcurgerii traiectoriei sinusoidale și a diferenței dintre rotirile necesare teoretic ale volanului pe sectorul de măsurare (în lipsa unghiurilor de deviere ale osiilor din față și spate) și numărul de rotiri realizat practic.

Mărimile menționate se pot determina prin prelucrarea oscilogramei înregistrată în timpul încercărilor, sectorul oscilogramei prelucrat trebuind să corespundă la un parcurs al automobilului egal cu 3 S.

9.7. DETERMINAREA EFORTULUI LA VOLAN

Efortul la volan influenţează în egală măsură maniabilitatea automobilului şi uşurinţa sau confortul la conducere.

Uşurinţa de acţionare a volanului se apreciază, în mod uzual, prin mărimea forţei aplicate la obada acestuia în timpul unor întoarceri în loc, în mişcarea pe o traiectorie „în opt" şi la trecerea consecutivă a roţilor din dreapta şi stînga peste nişte obstacole artificiale.

Pentru măsurarea efortului la volan se pot utiliza aparate de diferite tipuri (de exemplu, aparatul arătat în fig. 8.27), cu condiţia ca acestea să nu modifice inadmisibil condiţiile de lucru ale şoferului.

Întoarcerea în loc se realizează pe o suprafaţa betonată orizontală, uscată, curată şi netedă. Forţa la volan se măsoară în timpul bracării line a roţilor directoare din poziţia neutră spre dreapta şi spre stînga, (trecînd prin poziţia neutră), pînă ce acestea ajung la limitatoare (în final se revine iarăşi în poziţia neutră). Se deplasează apoi puţin automobilul, astfel ca sub roţile directoare să se afle o nouă porţiune a drumului şi măsurările se repetă în succesiune inversă. După fiecare 80° de rotire a volanului se fac opriri scurte de circa 1 s.

Forţa la volan se înregistrează continuu, pe toată durata măsurării. Ca parametri de evaluare se consideră valorile medii ale eforturilor maxime la întroarcerea spre dreapta şi stînga, P_{dr} şi P_{st}, rezultate din două măsurări diferite. La calcularea acestor medii nu se iau în considerare creşterile bruşte ale forţelor la volan (ca urmare a rezemării roţilor directoare de limitatoare) sau unele vîrfuri izolate ale acestor forţe.

Dacă sistemul de direcţie al automobilului este prevăzut cu servomecanisme, măsurarea efortului la volan se face cu motorul în funcţionare, la o turaţie cu 20—30% mai mare decît turaţia de mers în gol.

Măsurarea efortului la volan în timpul mişcării se face tot pe o traiectorie „în opt" (fig. 9.11). Traiectoria se trasează pe o suprafaţă asfaltată sau betonată, orizontală, netedă şi curată. La fiecare buclă a optului se dispun cîte trei „porţi" de 3,5 m, realizate cu ajutorul unor jaloane. Pentru automobile cu ampatamentul sau consolele mari, care nu pot trece prin spaţiul de 3,5 m dintre jaloane, se admite lărgirea acestuia. Automobilele de persoane cu mai puţin de opt locuri exclusiv şoferul şi automobilele de bunuri cu greutatea totală pînă la 3 500 kgf trebuie să parcurgă traiectoria cu viteza de 25 km/h. Pentru toate celelalte automobile viteza de deplasare este de 20 km/h.

Scanned with OKEN Scanner

În timpul încercării se măsoară sau se înregistrează cu un oscilograf, sau alt aparate, fortul aplicat la volan. Drept parametru de evaluare

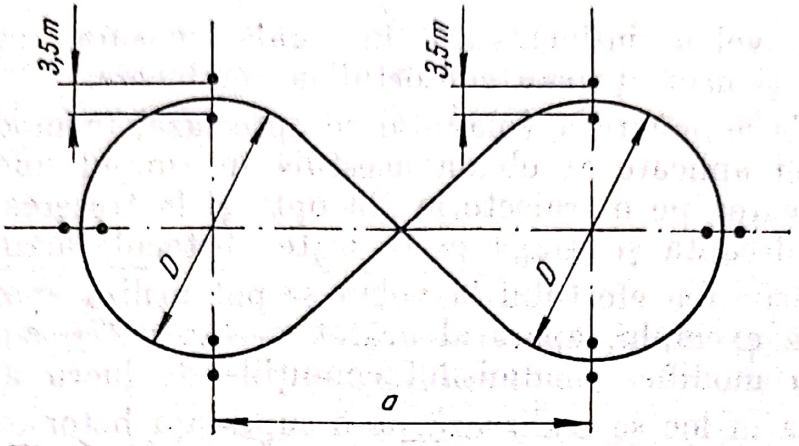


Fig. 9.11. Traiectoria „în opt" pentru determinarea efortului la volan în timpul mișcării. Pentru automobilele de persoane cu mai puțin de opt locuri și automobile de bunuri cu masă totală pînă la 3 500 kg, $a = 28$ m, $D = 20$ m, pentru celelalte automobile, $a = 42$ m; $D = 30$ m.

a ușurinței de acționare a volanului se consideră valoarea medie a eforturilor maxime aplicate la volan, obținute în decursul a cîte trei parcurgeri ale traiectoriei în ambele sensuri de mișcare.

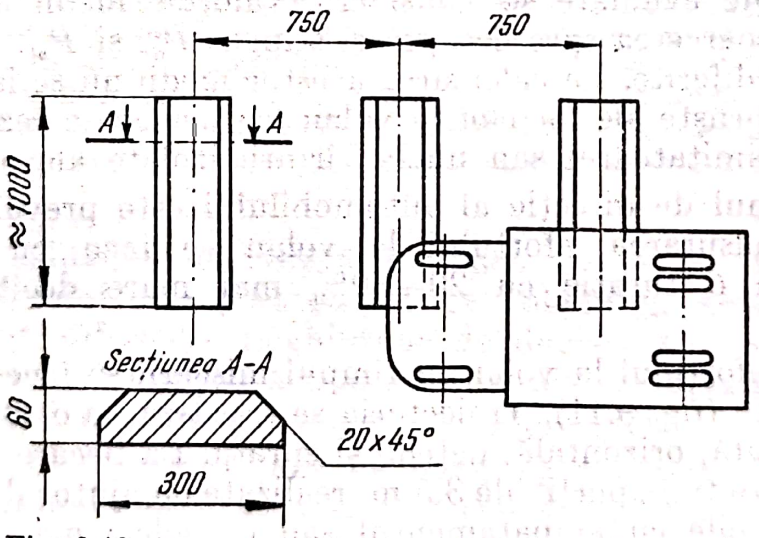


Fig. 9.12. Forme și dispunerea obstacolelor pentru determinarea eforturilor la volan.

Măsurarea efortului la volan se face și în timpul mișcării automobilului peste obstacole artificiale avînd configurația și dimensiunile arătate în fig. 9.12 și dispuse pe o suprafață asfaltată sau betonată, orizon-

tală, netedă şi curată. Trecerea peste obstacole se face cu viteza de 20 km/h, consecutiv cu roţile din dreapta şi din stînga, şoferul menţinînd tot timpul nemişcat volanul dinamometric. Efortul la volan se calculează ca medie aritmetică a trei dimensiuni, separat pentru roţile din dreapta şi din stînga.

9.8. DETERMINAREA RAZELOR DE VIRAJ ALE AUTOMOBILELOR

Încercarea pentru determinarea razelor de viraj se efectuează pe un platou orizontal betonat sau asfaltat, cu suprafaţa netedă, uscată şi curată, suficient de mare pentru a permite virarea şi manevrarea automobilului. Parametrii care se determină în mod obişnuit sînt următorii (fig. 9.13): R_{min} — raza minimă de viraj; R_{ge} — raza gabaritică

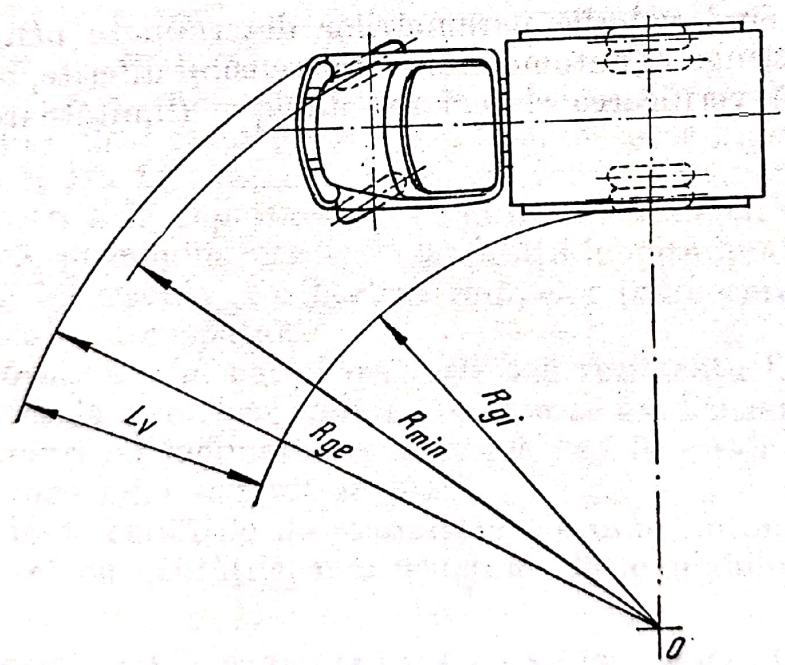


Fig. 9.13. Parametrii de viraj ai automobilului.

exterioară de viraj; R_{gi} — raza gabaritică interioară de viraj; L_v — lăţimea de viraj, definită ca diferenţă dintre raza gabaritică exterioară şi interioară de viraj, la valoarea minimă a acestora.

Aceşti parametri se determină atît pentru virajul la dreapta, cît şi la stînga, roţile directoare fiind bracate în toate cazurile pînă la limita-

toare. În timpul efectuării virajului pentru măsurări, automobilul se va deplasa cu viteza constantă şi stabilă de 3—5 km/h, folosind o treaptă de viteză corespunzătoare.

Pentru stabilirea traiectoriilor roţilor, roata din faţă exterioară virajului se pulverizează cu vopsea sau apă după ce automobilul s-a înscris în virajul cu raza minimă. Pe suprafaţa platoului se înscriu astfel urmele (amprentele) roţii respective. Centrul de viraj se poate determina după efectuarea unui viraj complet al automobilului, printr-o metodă geometrică oarecare, de exemplu determinînd intersecţia mediatoarelor unui triunghi înscris în cercul reprezentînd traiectoria roţii. Raza minimă de viraj se măsoară de la centrul de viraj pînă la mijlocul amprentelor (urmei) roţii stabilite. Se efectuează cîteva măsurări pentru diferite puncte ale circumferinţei cercului de viraj respectiv, calculîndu-se apoi media lor. Pentru determinarea razelor gabaritice, proiecţiile pe suprafaţa platoului de încercare ale punctelor extreme ale automobilului se stabilesc după oprirea acestuia în viraj, cu ajutorul unui fir cu plumb.

În cazul cînd valorile parametrilor determinate pentru virajul la dreapta şi la stînga al automobilului sînt sensibil diferite, probele trebuie repetate după verificarea şi reglarea direcţiei (limitatoarele bracajului roţilor etc.).

Scanned with OKEN Scanner

10. DETERMINAREA PARAMETRILOR DE STABILITATE AI AUTOMOBILULUI

Calitățile de stabilitate permit automobilului să se deplaseze în diferite condiții de drum fără a se răsturna și fără deraparea laterală sau alunecarea longitudinală a roților sau tuturor osiilor sale.

În funcție de modul și circumstanțele în care calitățile de stabilitate se manifestă în timpul exploatării unui automobil, se poate vorbi de două aspecte ale stabilității:

Stabilitatea longitudinală, care caracterizează rezistența la răsturnare a automobilului în jurul uneia din osii sau la alunecarea lui longitudinală și care se evidențiază în timpul mișcării pe rampe sau pante abrupte, la demaraje, frînări și la deplasări pe drumuri orizontale cu viteze foarte mari. În practică, primejdia pierderii stabilității longitudinale apare mai ales la frînări și la urcarea și coborîrea rampelor (alunecarea și răsturnarea în jurul osiei din spate).

Stabilitatea transversală, care caracterizează rezistența la răsturnare sau derapare laterală a automobilului. Aceasta se evidențiază în timpul mișcării pe drumuri cu înclinare transversală sau la viraje pe drumuri alunecoase, cu raze mici sau viteze mari.

În mod evident, calitățile de stabilitate ale unui automobil se află în strînsă legătură cu calitățile, mai generale, de maniabilitate.

10.1. VERIFICAREA STABILITĂȚII LONGITUDINALE A AUTOMOBILELOR

Posibilitatea pierderii stabilității longitudinale pe pantă a unui automobil apare numai în cazul cînd rampa maximă care poate fi urcată de acesta are valori foarte mari, iar aderența terenului este mare. Pentru automobilele obișnuite, rampa maximă este limitată, de obicei, de forța

de propulsie la roţile motoare şi de aderenţa solului, la valori la care este exclusă primejdia pierderii stabilităţii longitudinale. Numai la automobile cu capacitatea de trecere mare, care au prevăzute posibilităţi de mărire a aderenţei cu solul, rampa maximă ar putea fi limitată de condiţiile stabilităţii longitudinale. De aceea, verificarea stabilităţii longitudinale se face, de obicei, numai la automobile de tipul acestora din urmă.

Teoretic, răsturnarea automobilului la urcarea rampelor are loc dacă este îndeplinită inegalitatea

$$\varphi \geqslant \frac{h_g}{b}, \tag{10.1}$$

în care φ este coeficientul de aderenţă al terenului rampei;

h_g — înălţimea centrului de greutate al automobilului;

b — distanţa de la centrul de greutate la axul din spate al automobilului.

Cunoscînd parametrii dimensionali din relaţia anterioară şi coeficientul de aderenţă al terenului rampei (ţinînd seama de măsurile luate pentru mărirea lui, cum ar fi de exemplu echiparea cu anvelope speciale) se poate estima, în prealabil, condiţia care limitează rampa maximă a automobilului.

În acest scop, de bara din faţă a automobilului încercat se fixează un cablu care se tractează de către un alt autovehicul, avînd o greutate şi o forţă de propulsie corespunzătoare, care se deplasează pe un palier aflat în amontele rampei de încercare, cu aceeaşi viteză şi pe aceeaşi direcţie cu primul. Coordonarea mişcării celor două automobile se face cu ajutorul unor semnale codificate, optice şi acustice sau prin radio. Cablul de siguranţă nu trebuie să fie tensionat, deoarece ar influenţa asupra stabilităţii automobilului şi s-ar obţine rezultate eronate.

Mişcarea automobilului în timpul urcării rampei trebuie să fie riguros uniformă; o încetinire a mişcării automobilului pe rampă măreşte stabilitatea lui aparentă, iar o accelerare o micşorează. Încercarea se repetă pe rampe cu unghiuri de înclinare din ce în ce mai mari. Unghiul rampei pe care roţile din faţă ale automobilului tind să se desprindă de sol, numit unghiul de stabilitate longitudinală, se notează în fişa de experimentare.

10.2. VERIFICAREA STABILITĂŢII TRANSVERSALE A AUTOMOBILELOR

Răsturnarea sau deraparea laterală a unui automobil poate avea loc în timpul mişcării rectilinii pe drumuri cu înclinare laterală şi în timpul virajelor pe drumuri orizontale sau cu înclinare laterală. Verificarea sta-

bilității laterale a unui automobil se poate face fie prin determinarea unor parametri constructivi care o influențează, fie prin determinări nemijlocite, atît în condiții de laborator, cît și pe parcurs.

10.2.1. Determinarea înclinării laterale a caroseriei automobilului

Pentru aprecierea stabilității transversale a unui automobil este utilă cunoașterea stabilității laterale a caroseriei lui, adică a capacității ei de a se opune înclinării pe direcția de acționare a unei forțe laterale.

Caracteristica înclinării laterale a caroseriei se obține, cel mai simplu, cu ajutorul unui stand care permite dispunerea automobilului la diferite unghiuri de înclinare laterală (fig. 10.1).

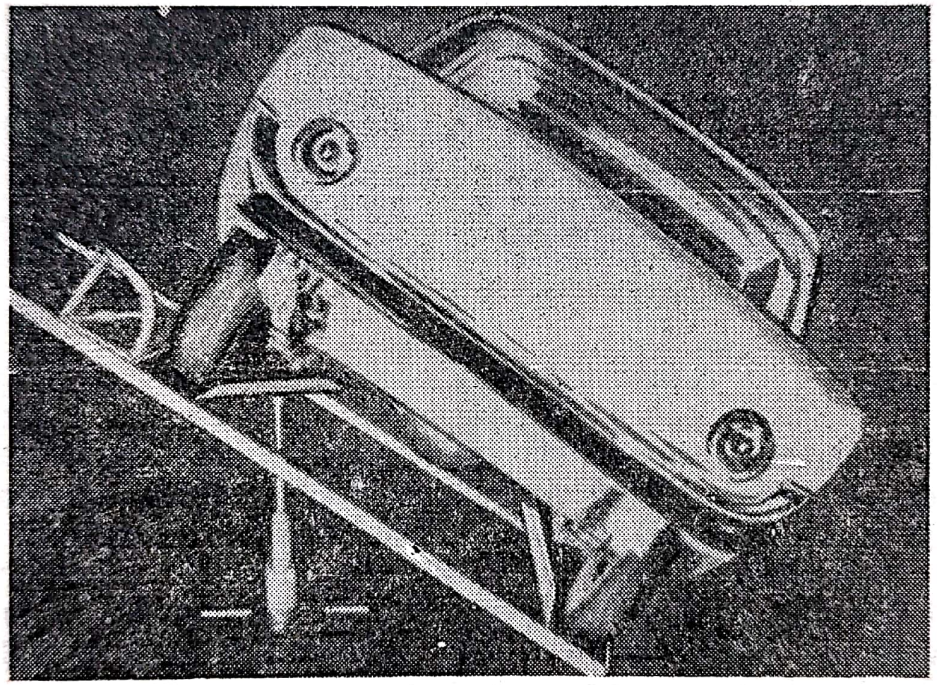


Fig. 10.1. Stand pentru determinarea caracteristicii înclinării laterale a caroseriei automobilului.

Unghiul de înclinare laterală al caroseriei, se determină în funcție de înclinarea planului de așezare a automobilului cu relația

$$\psi = \gamma - \beta. \tag{10.2}$$

Semnificația parametrilor γ și β rezultă din fig. 10.2, *a*. Curba de dependență căutată $\psi = f(\beta)$ se prezintă ca în fig. 10.2, *b*.

Platforma de așezare se înclină pînă ce roțile descărcate ale automobilului tind să se desprindă de pe suprafața de sprijin. Evident, trebuie

luate măsuri care să împiedice răsturnarea automobilului în cazul cînd aceste roți s-ar desprinde accidental de suprafața de sprijin.

Unghiul de înclinare a platformei corespunzătoare începutului răsturnării automobilului se definește ca unghi de stabilitate transversală static.

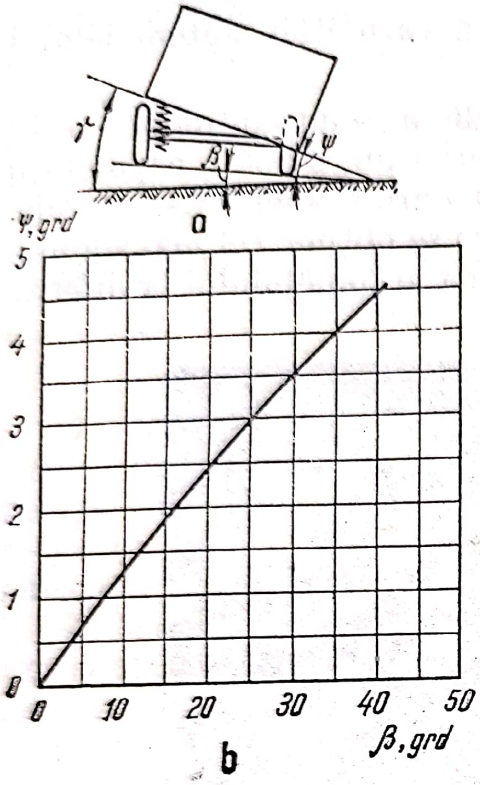


Fig. 10.2. Dependența unghiului de înclinare laterală a caroseriei față de înclinarea automobilului.

Înclinarea laterală a caroseriei unui automobil se determină și prin încercări de parcurs în timpul virajului, în funcție de forța laterală (forța centrifugă) care acționează asupra automobilului (de exemplu, concomitent cu determinarea stabilității automobilului în timpul virajului, sau utilizînd o metodică de încercare similară. Pe caroserie se montează în acest scop un aparat care să poată evidenția și măsura înclinarea ei laterală (de tip giroscopic, optic etc.).

10.2.2. Determinarea axei de înclinare laterală (axei de ruliu a caroseriei)

Un alt factor care influențează stabilitatea transversală a automobilului este poziția axei de ruliu a caroseriei lui, care se definește prin două puncte ale ei.

O metodă comodă și exactă de determinare a axei de ruliu constă în următoarele:

În partea anterioară și posterioară a caroseriei automobilului se fixează, succesiv, un panou dreptunghiular vertical, pe suprafața căruia se desenează axa longitudinală și diviziuni corespunzătoare distanței față de sol (fig. 10.3.) Panoul se fotografiază în poziția normală a caro-

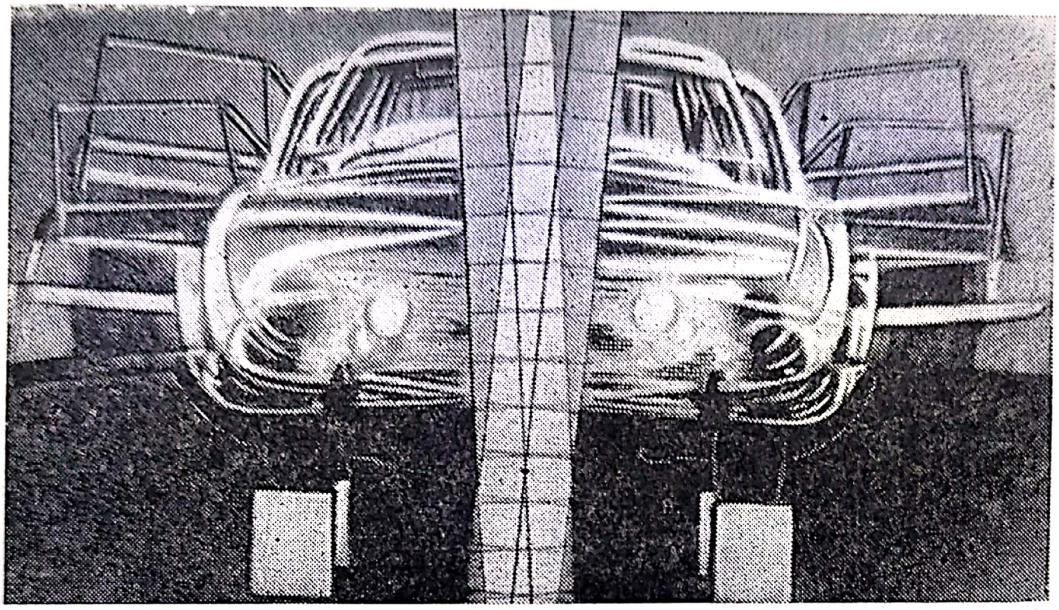


Fig. 10.3. Determinarea centrului de ruliu al caroseriei unui automobil.

seriei și apoi înclinată la dreapta și la stînga cu unghiuri egale, imaginile respective suprapunîndu-se pe același clișeu. Punctul de intersecție al axelor longitudinale ale imaginilor panoului în cele trei poziții este centrul de ruliu al planului, respectiv al caroseriei (punctul O_1). În mod similar se determină și punctul O_2 pentru partea posterioară a caroseriei.

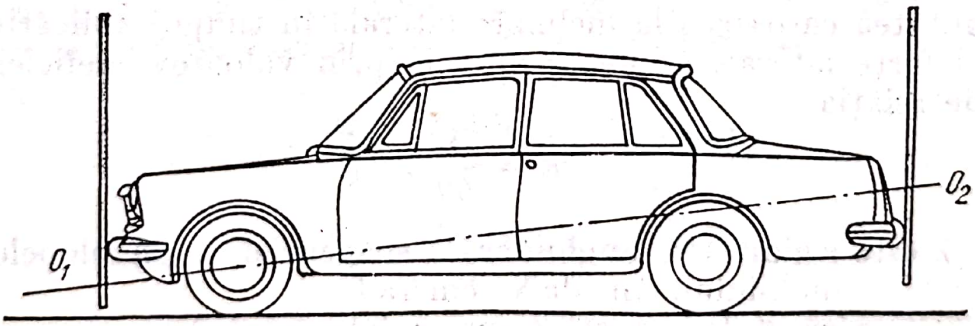


Fig. 10.4. Determinarea axei de ruliu a caroseriei unui automobil.

Gradațiile verticale de pe panou permit determinarea distanței centrului de ruliu față de o cotă de reper stabilită de experimentator. Axa de ruliu a caroseriei se obține prin unirea centrelor de ruliu ale planelor extreme (anterior și posterior) ale caroseriei (dreapta O_1—O_2 din fig. 10.4)

Scanned with OKEN Scanner

10.2.3. Determinarea rigidității transversale a suspensiei și anvelopelor automobilului

Unghiul de înclinare transversală și poziția axei de ruliu a caroseriei se află în strînsă legătură cu rigiditatea transversală a suspensiei și anvelopelor automobilului (fig. 10.5).

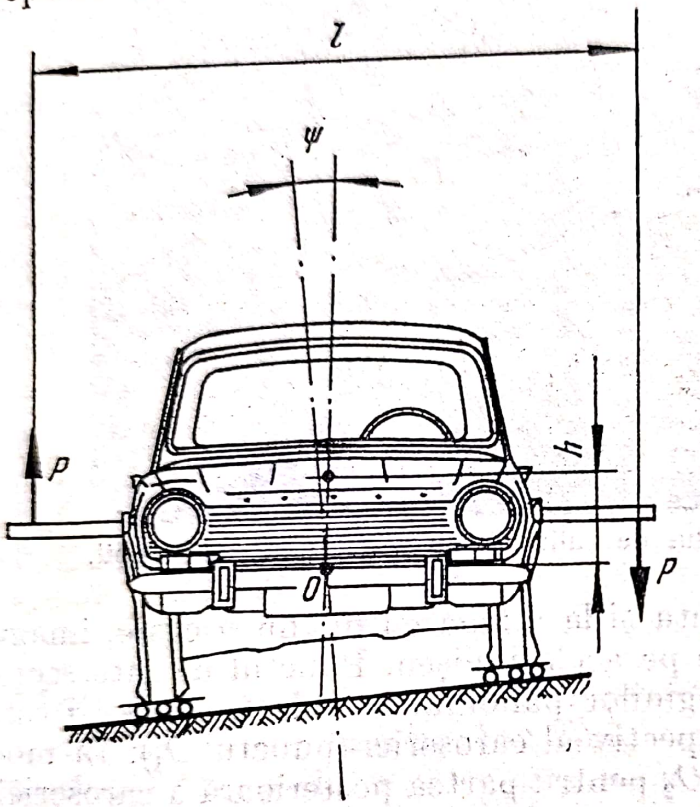


Fig. 10.5. Determinarea rigidității transversale a suspensiei unui automobil.

Stabilitatea caroseriei la înclinare laterală în timpul aplicării asupra ei a unei forțe laterale se poate aprecia prin valoarea coeficientului k definit de relația

$$k = \frac{\lambda}{G'h}, \tag{10.3}$$

în care: λ este rigiditatea unghiulară a suspensiei și anvelopelor automobilului, în daN · cm/rad;
G' — greutatea maselor suspendate, în daN;
h — distanța de la centrul de greutate al maselor suspendate pînă la axa de ruliu O a oscilațiilor automobilului, în cm.

Rigiditatea unghiulară se determină prin mărimea momentului, trecînd prin centrul de greutate al caroseriei, necesar să fie aplicat în planul transversal pentru un unghi determinat al înclinării ei.

Scanned with OKEN Scanner

Cunoscînd poziția axei de ruliu a automobilului, pentru determinarea distanței h din ecuația (10.3) este necesar să se cunoască și poziția centrului de greutate al maselor suspendate ale automobilului; aceasta se poate determina printr-o încercare preliminară sau printr-un calcul analitic. În ultimul caz trebuie stabilită poziția centrului de greutate al întregului automobil h_g și greutatea maselor suspendate ale automobilului G'.

Pentru determinarea rigidității transversale λ, automobilul se înclină cu unghiul ψ, prin aplicarea unei perechi de forțe egale P, aflate la o distanță anumită l una de alta, în planul transversal care trece prin centrul de greutate al automobilului. Forțele P se aplică prin intermediul unor console metalice, fixate rigid de flancurile caroseriei automobilului.

Roțile automobilului se așază pe niște plăcuțe mobile cu role care permit mici deplasări orizontale în timpul încercării. Se asigură posibilitatea măsurării încărcării suplimentare a roților laterale ale automobilului ca urmare a înclinării caroseriei. În acest scop se pot folosi metode tensometrice sau cîntare adecvate dispuse sub roți.

Forțele P se măresc treptat (de exemplu, din 20 în 20 kgf), de la valoarea zero pînă la o valoare la care roțile descărcate ale automobilului se desprind de plăcile de așezare. Pentru fiecare valoare a forțelor P se determină unghiul de înclinare a caroseriei ψ și creșterea încărcării roților la cele două axe ale automobilului, ΔG_1 și ΔG_2. Momentele corespunzătoare de înclinare a caroseriei sînt:

$$M_1 = E_1 \Delta G_1 \ [\text{kgf} \cdot \text{m}]; \tag{10.4}$$

$$M_2 = E_2 \Delta G_2 \ [\text{kgf} \cdot \text{m}], \tag{10.5}$$

în care E_1 și E_2 reprezintă ecartamentele roților din față și respectiv din spate ale automobilului. Coeficienții de rigiditate se calculează cu formulele

$$\lambda_1 = \frac{M_1}{\psi} = \frac{E_1 \Delta G_1}{\psi} [\text{kgf} \cdot \text{m/grd}]; \tag{10.6}$$

$$\lambda_2 = \frac{M_2}{\psi} = \frac{E_2 \Delta G_2}{\psi} [\text{kgf} \cdot \text{m/grd}], \tag{10.7}$$

în care ψ este unghiul de înclinare medie a caroseriei, calculat ca medie aritmetică a înclinării ei deasupra suspensiei din față și din spate.

Rigiditatea totală rezultă din relația

$$\lambda = \lambda_1 + \lambda_2 = \frac{M_1 + M_2}{\psi}. \tag{10.8}$$

Scanned with OKEN Scanner

La efectuarea măsurărilor după metoda anterioară, trebuie să se țină seama că în timpul înclinării caroseriei centrul de ruliu se poate deplasa lateral, fapt observat de exemplu în cazul unor suspensii independente.

La automobile prevăzute cu stabilizatoare ale suspensiei se determină rigiditatea transversală cu și fără stabilizatoare.

Rigiditatea transversală a suspensiei automobilului rezultă și în urma încercăriii pe parcurs, pe traiectorii circulare, dacă se stabilește dependența dintre forța centrifugă și unghiul de înclinare laterală; în acest scop este necesară cunoașterea poziției centrului de masă și de ruliu.

10.2.4. Determinarea stabilității automobilului în timpul virajului

Această determinare permite aprecierea nemijlocită a stabilității unui automobil, în funcție de tendința lui de derapare sau răsturnare, în timpul virajului.

Încercările se efectuează pe platouri circulare speciale. Automobilul se deplasează pe o traiectorie circulară de rază stabilită, cu diferite viteze uniforme, care se măresc treptat pînă la apariția derapării sau desprinderea de pe sol a roților din interiorul curbei. Stabilitatea se caracterizează prin mărimea vitezei la care apare deraparea sau tendința de răsturnare, precum și prin caracteristicile traiectoriei după derapare.

Pentru preîntîmpinarea răsturnării automobilului, pe latura lui dinspre exteriorul traiectoriei virajului se fixează un dispozitiv de rezemare suficient de robust, prevăzut cu una sau cîteva roți, care vin în contact cu solul imediat după ce roțile automobilului din interiorul curbei s-au desprins de pe sol. Un contact electric montat pe acest dispozitiv poate asigura marcarea exactă a momentului de pierdere a stabilității automobilului. Greutatea dispozitivului respectiv trebuie să fie suficient de mică în raport cu a automobilului, spre a nu influența rezultatele încercării.

De multe ori se preferă să se ia măsuri speciale pentru ca deraparea să preceadă răsturnarea, iar deraparea însăși să apară la viteze mici ale automobilului, cînd consecințele ei nu sînt primejdioase. În acest scop pe suprafața platoului de încercare se realizează o crustă de gheață. Coeficientul de aderență al gheții fiind mic, deraparea automobilului apare la viteze mici, în concordanță cu cerințele de securitate. Încercarea pe gheață oferă și avantajul că se poate urmări comod traiectoria automobilului după derapare. Este de menționat însă că rezultatele obținute

Scanned with OKEN Scanner

la încercarea pe gheață nu sînt pe deplin concludente, deoarece interacțiunile dintre pneuri și gheață (și prin urmare schema de forțe aplicată asupra automobilului) diferă substanțial de cele existente în condițiile medii ale exploatării reale.

Pentru aprecierea stabilității este foarte important să se determine forțele laterale care acționează asupra roților automobilului în momentele care preced deraparea lor. Aceste forțe se determină în prezent, cel mai exact, prin metode tensometrice.

10.2.5. Determinarea stabilității automobilelor pe drumuri cu înclinare transversală

Stabilitatea automobilelor pe drumuri cu înclinare transversală se apreciază prin unghiul de stabilitate transversală, care reprezintă valoarea maximă a înclinării laterale a suprafeței drumului pe care automobilul se poate deplasa fără răsturnare sau derapare.

Încercările se fac pe un teren cu suprafața netedă și dură și cu aderență cît mai bună, a cărui înclinare crește treptat. Automobilul se deplasează pe acest teren transversal față de înclinarea lui, cu viteze de circa 5 km/h, pînă în momentul cînd, datorită înclinării, apare tendința de răsturnare. Unghiul de înclinare a terenului în punctul respectiv este tocmai unghiul de stabilitate transversală căutat.

Pentru preîntîmpinarea răsturnării în momentul pierderii stabilității, automobilul încercat se fixează pe punctul cel mai înalt al caroseriei cu un cablu care, la celălalt capăt, se ancorează de un autovehicul greu și stabil, care în timpul încercării se deplasează paralel și cu aceeași viteză cu acesta, pe un palier aflat în amontele terenului de încercare. Cablul trebuie să fie cît se poate de ușor și să nu fie tensionat, pentru ca tensiunile din el să nu influențeze rezultatele încercării.

Scanned with OKEN Scanner

11. ÎNCERCĂRI DE SECURITATE A CIRCULAȚIEI

Securitatea circulației unui automobil depinde de trei factori: automobilul însuși; omul din automobil sau de pe drum; drumul, cu întreaga lui ambianță. În mod corect, securitatea depinde de densitatea, calitatea și modul de întreținere a rețelei rutiere a unei țări, condițiile meteorologice și climaterice, de instruirea și disciplina oamenilor angrenați în circulația rutieră (șoferi, pietoni, bicicliști) și, într-un mod preponderent, de construcția automobilului. Securitatea prin construcție (în cele ce urmează va fi denumită simplu securitate) se împarte în:

— securitate activă (primară), care înglobează toate măsurile constructive ce au ca scop reducerea riscului de apariție a unui accident cauzat de carențe constructive sau calități de exploatare insuficiente;

— securitate pasivă (secundară), care înglobează toate măsurile care tind să mărească protecția ocupanților unui automobil (securitatea pasivă interioară) și a altor utilizatori ai drumului (securitatea pasivă exterioară) în cazul în care are loc un accident, reducînd astfel gravitatea urmărilor lui.

Este evident că toate încercările efectuate în scopul îmbunătățirii fiabilității, durabilității, stabilității, calităților de frînare, confortului și ușurinței de conducere etc., constituie, în mod implicit, și încercări de securitate activă.

Ca urmare a imposibilității practice de a se elimina complet riscurilor de accidente numai prin îmbunătățirea securității active, problema realizării unei securități pasive cît mai eficiente este de o importanță deosebită în reducerea numărului victimelor accidentelor de circulație. La rezolvarea (și la verificarea) ei contribuie o serie de încercări de securitate pasivă specifice, devenite în unele țări obligatorii și care intră actualmente în preocuparea unor organisme internaționale.

La încercările de securitate pasivă sînt supuse atît automobilele (și în special autoturismele) în ansamblu, cît și principalele elemente ale

Scanned with OKEN Scanner

acestora a căror comportare este hotărîtoare în asigurarea securității (cabina autocamiooanelor, placa bordului, scaunele, centurile de siguranță, broaștele și balamalele ușilor etc.).

Cercetările parametrilor principali ai securității pasive a automobilelor se bazează, în mare parte, pe analiza modurilor și gradelor de deformare a caroseriei sau elementelor acesteia în cazul unor ciocniri controlate, care simulează diferite situații de accidente ce pot interveni în circulația reală a automobilelor.

Încercările la impact se pot efectua fie în poligoane, pe piste și cu echipamente special amenajate, fie în laborator, pe catapulte sau cu ajutorul unor alte aparate ce pot realiza solicitările dinamice de impact necesare. Indiferent de tipul lor, încercările la impact sînt distructive, ceea ce mărește în mod apreciabil cheltuielile, mai ales atunci cînd se încearcă automobilele în totalitatea lor. În afară de acesta, aparatajul și instalațiile necesare pentru efectuarea încercărilor de securitate pasivă sînt, în general, foarte costisitoare, dacă se dorește cunoașterea și controlul riguros al parametrilor impactului. Considerente de ordin financiar limitează și frînează extinderea încercărilor de securitate pasivă, mai ales atunci cînd volumul de producție al industriei de automobile al unei uzine constructoare sau al unei țări nu permite o amortizare rapidă a cheltuielilor legate de aceste încercări.

Un rol important în mărirea eficacității încercărilor de securitate pasivă îl are posibilitatea ca instalațiile utilizate și metodicele de încercare să ofere o repetabilitate completă a încercărilor, indiferent de locul de realizare sau intervalul de timp la care au fost efectuate una de alta.

Deoarece în timpul încercărilor de securitate se degradează cantități apreciabile de energie, este necesar ca la organizarea și desfășurarea acestora să se ia măsuri severe pentru protecția experimentatorilor, observatorilor și a aparaturii de înregistrare utilizate împotriva unei eventuale evoluții necontrolate a automobilelor încercate sau și a unor consecințe posibile ale încercărilor (incendii).

În cele ce urmează se vor descrie principalele tipuri de încercări de securitate pasivă, la impact, în poligoane sau în laboratoare speciale.

11.1. ÎNCERCAREA LA CIOCNIRE CU O BARIERĂ FIXĂ

Acest tip de încercare are ca scop simularea cît mai realistă a forțelor ce acționează asupra automobilului și ocupanților lui în timpul unor ciocniri accidentale cu obstacole fixe. Se remarcă prin severitatea ei,

precum și prin posibilitatea de reproducere cu ușurință a condițiilor de decelerație, în diferite locuri și cu diferite mijloace de încercare.

Automobilele supuse încercării trebuie să fie în stare de exploatare normală, cu toate subansamblurile și agregatele auxiliare standard sau opționale montate (încălzitoare, roata de rezervă etc.), cu plinurile făcute etc. Pentru a nu se modifica rezistența caroseriei, se recomandă evitarea, în limita posibilităților, a demontării unor elemente ale ei, sau montarea unor elemente străine, chiar dacă în acest fel s-ar ușura posibilitatea urmăririi și înregistrării procesului ciocnirii.

Funcție de scopul urmărit prin încercare, în automobil se amplasează manechine antropomorfice, care să prezinte cu precizie dimensiunile, greutatea și caracteristicile articulațiilor omului în poziție șezînd (în unele țări, aceste manechine sînt standardizate). Manechinele trebuie legate cu centuri de siguranță (dacă acestea sînt incluse în dotarea automobilului sau constituie obiect de cercetare) sau așezate pe scaune în poziția corespunzătoare poziției șoferului și pasagerilor.

Automobilele de bunuri se încarcă cu o încărcătură de balast adecvată (de exemplu calupuri de beton), ancorată pe suprafața de încărcare cu mijloacele prevăzute în acest scop pentru exploatarea normală.

Bariera de ciocnire constă dintr-un bloc paralelipipedic de beton armat, avînd dimensiunile suprafeței frontale și grosimea de valori adecvate dimensiunilor și greutății tipului de automobil încercat. Suprafața frontală a barierei de ciocnire se căptușește cu un strat de placaj gros de 2 cm, iar în spatele barierei se trasează cel puțin 90 t de pămînt. În fig. 11.1 se arată schematic construcția unei bariere de ciocnire destinată încercării automobilelor avînd masa totală de pînă la 3 500 kg.

Terenul de dispunere a barierei trebuie să aibă o întindere suficientă, pentru a asigura spațiul pentru bariera însăși, pentru dispunerea aparaturii de filmare și înregistrare electronică, pentru o zonă protejată pentru observatori, precum și pentru pista de accelerare a automobilului pînă la viteza de ciocnire stabilizată, cu instalațiile aferente. Zona din imediata apropiere de barieră trebuie să fie betonată sau asfaltată, iar cu cel puțin 5 m înainte de barieră-orizontală și perpendiculară pe bariera de ciocnire. (Distanța de 5 m menționată va trebui mărită în mod corespunzător la barierele pentru încercarea unor automobile cu masa totală mai mare de 3 500 kg).

Pentru accelerarea automobilului încercat pînă la viteza de ciocnire stabilită se pot folosi o pantă de declivitate și lungime suficientă pentru accelerarea prin gravitație a automobilului, un sistem de tracțiune cu cablu (de către un alt automobil), un sistem de propulsie al automobilului (eventual motorul propriu) acționat prin telecomandă sau un sistem

Scanned with OKEN Scanner

de antrenare cu ghidaje cu şine. Sistemul de accelerare folosit trebuie să permită obţinerea cu precizie a vitezei de ciocnire stabilite. În cazul cînd viteza de ciocnire nu reprezintă ea însăşi parametrul variabil investigat, se recomandă ca pentru automobilele cu masa totală mai mică de 3 500 kg, valoarea ei să fie de circa 50 km/h.

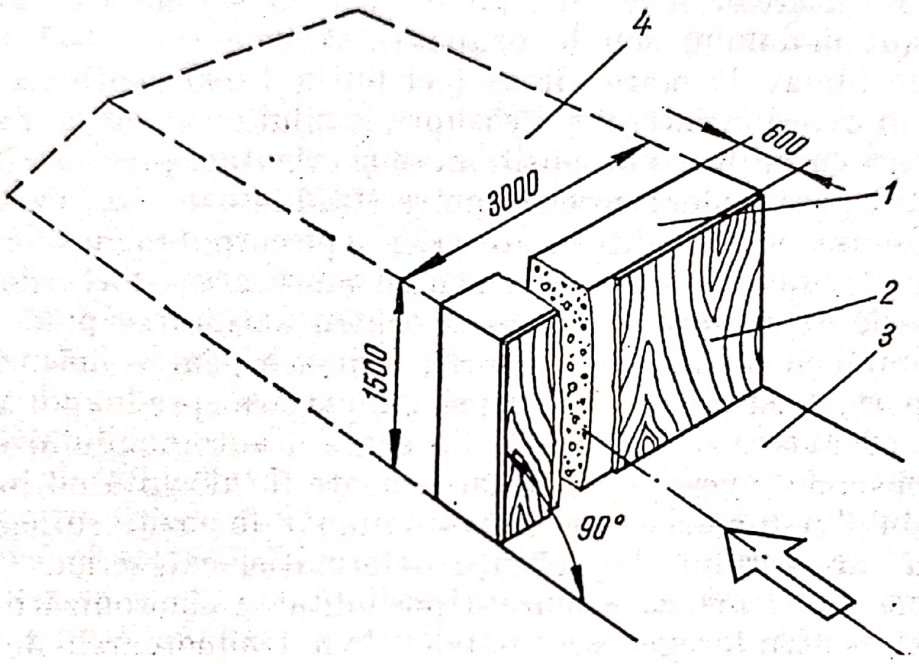


Fig. 11.1. Barieră fixă pentru încercarea automobilelor la ciocnire:

1 — corpul barierei, din beton armat; *2* — căptuşeala de placaj de 20 mm; *3* — sectorul de drum de apropiere; *4* — pămînt bătut.

Pentru ca poziţia şi deformarea automobilului sau cinematica ocupanţilor în urma ciocnirii să nu fie afectate de existenţa unor forţe de inerţie, este necesar ca în momentul ciocnirii viteza automobilului să fie constantă.

Cu excepţia cazului cînd unghiul de ciocnire constituie variabila independentă investigată, automobilul trebuie să lovească bariera cu axa lui longitudinală perpendiculară pe planul acesteia şi aflată în limitele a ± 300 mm faţă de centrul barierei. Controlul direcţional al automobilului încercat se poate realiza prin utilizarea unor şine de ghidare sau a unui sistem de telecomandă adecvat, pus la punct în prealabil.

Pentru ca procesul ciocnirii să poată fi filmat sau fotografiat în bune condiţii, este necesar să se asigure mijloace de iluminat adecvate, un fond deschis, degajat şi fără obiecte mobile (se pot folosi panouri de fond). De asemenea, în centrul barierei şi în alte zone caracteristice de pe echi-

Scanned with OKEN Scanner

pamentul fix, de pe automobil sau de pe ocupanții acestuia se vor trasa puncte de reper cu contrast puternic.

Aparatura de înregistrare folosită se stabilește de către experimentatori, de la caz la caz, funcție de obiectivele specifice ale încercării. În general, la încercările uzuale la ciocnirea de barieră fixă, pentru înregistrarea rezultatelor încercării (deplasările și sarcinile ce apar în elementele automobilului sau la ocupanți, deformațiile etc.) se folosesc: aparate de filmat de mare viteză (cel puțin 1 000 cadre/secundă), dispuse atît în exterior, lateral și deasupra locului de ciocnire, pe un sistem de suporturi cu mijloace de poziționare și orientare precisă, cît și în compartimentul pasagerilor; accelerometre (traductoare de accelerație) biaxiale, dispuse pe elementele caroseriei și pe corpul manechinelor antropomorfice; traductoare de forță, pentru măsurarea eforturilor dinamice din centurile de siguranță; mijloace pentru măsurarea precisă a vitezei automobilului în momentul ciocnirii; mijloace pentru măsurarea deformațiilor părții frontale a caroseriei și a deplasării spre înapoi a volanului, în raport cu partea nedeformată din spate a automobilului etc.

Pentru unele investigații, filmarea poate fi înlocuită cu fotografierea a automobilului după ciocnire, dintr-un număr de poziții suficiente pentru evaluarea caracterului și gravității deformației caroseriei.

Trebuie de asemenea asigurată posibilitatea sincronizării aparaturii electronice pentru înregistrarea datelor de la traductoarele de accelerație și forță, cu aparatura de filmare. În acest scop, aparatele de filmare folosite trebuie să permită înregistrarea pe peliculă a unor impulsuri de timp sincronizate.

Prin măsurarea sarcinilor și deformațiilor ce apar în structura automobilului, a mișcărilor ocupanților, a gradului de afectare a instalației de alimentare etc., se obțin informații valoroase, care permit stabilirea unor criterii de proiectare în vederea reducerii leziunilor ocupanților, riscurilor de incendiu sau cheltuielilor de reparație, în cazul unor ciocniri reale ale automobilului. Un real ajutor în studierea comportării automobilului și ocupanților lui în timpul ciocnirii îl oferă rularea cu încetinitorul a filmelor făcute în momentul ciocnirii și trasarea variației în timp a deplasărilor, accelerațiilor și eforturilor elementelor ce participă la ciocnire.

11.2. ÎNCERCAREA LA CIOCNIRE CU O BARIERĂ MOBILĂ

Încercarea la ciocnire cu o barieră mobilă are ca scop simularea cît mai realistă a forțelor ce acționează asupra unui automobil (în general autoturism) în cazul cînd acesta este ciocnit în spate de către un alt automobil.

Scanned with OKEN Scanner

Condițiile de accelerație din timpul unei ciocniri cu bariera mobilă, la o viteză de impact dată, sînt mai severe decît acelea ce apar în cazul ciocnirii de către un automobil real, însă sînt mai ușor reproductibile (repetabile), ceea ce permite compararea rezultatelor unor încercări efectuate cu diferite automobile și mijloace, la diferite date.

Automobilele supuse încercării precum și terenul de încercare trebuie să satisfacă condițiile menționate pentru încercările de ciocnire cu o barieră fixă.

Pista de accelerare și dirijare a barierei mobile către automobilul încercat precum și locul din imediata apropiere a ciocnirii trebuie să fie pavate, betonate sau asfaltate. În plus, locul din imediata apropiere a ciocnirii trebuie să fie orizontal.

Procesul ciocnirii se filmează și fotografiază.

Bariera mobilă folosită pentru încercarea autoturismelor constă, dintr-o placă de oțel groasă de 25 mm, lată de 2,4 m și înaltă de 0,75 m montată rigid pe un șasiu, prevăzut cu sistem de rulare ce asigură mobilitatea barierei, cu o gardă la sol de 150—200 mm. Partea laterală și superioară a plăcii se prinde de șasiu prin intermediul unui suport tubular cu diametrul exterior de 75 mm (fig. 11.12). Suprafața frontală de lovire a barierei este căptușită cu un strat de placaj gros de 20 mm. Șasiul pe care se montează bariera trebuie să fie de construcție foarte rigidă, spre a nu fi afectat de solicitările dinamice ce apar în momentul ciocnirii, și să fie prevăzut cu un dispozitiv de frînare prin inerție sau comandat de la distanță, capabil să-l oprească. Masa barierei mobile din fig. 11.2, este de circa 1 800 kg.

Pentru accelerarea barierei mobile pînă la viteza de ciocnire stabilită și dirijarea ei în automobil încercat, se poate folosi unul din mijloacele menționate la încercarea cu barieră fixă.

În cazul cînd viteza de ciocnire nu constituie parametrul investigat, se recomandă ca aceasta să aibă valoarea de 32 km/h. Este necesar ca în momentul ciocnirii viteza barierei mobile să fie riguros constantă.

Bariera mobilă trebuie să lovească automobilul încercat din spate, pe direcția axei lui longitudinale, în așa fel încît distanța dintre axele longitudinale respective să nu fie mai mare de $\pm$ 300 mm.

Imediat după desprinderea barierei de pe automobilul încercat, ca urmare a recului, aceasta trebuie frînată.

Urmărirea și înregistrarea sarcinilor și deformației caroseriei automobilului încercat sau a sarcinilor ce acționează asupra ocupanților (manechinelor) și a cinematicii acestora în timpul ciocnirii se face cu același aparataj ca și în cazul ciocnirii cu o barieră fixă.

Scanned with OKEN Scanner

Aparatele de filmat, dispuse lateral, perpendicular pe direcția de ciocnire și aparatul de deasupra locului de ciocnire se orientează astfel încît în cîmpul lor vizual să fie cuprinse atît automobilul încercat, cît și bariera mobilă.

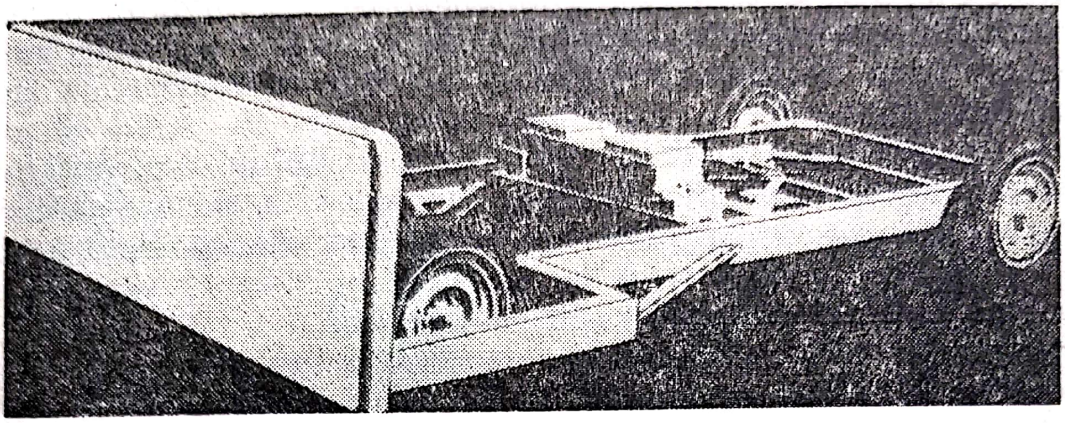


Fig. 11.2. Construcția unei bariere mobile.

11.3. ÎNCERCAREA LA CIOCNIRE A DOUĂ AUTOMOBILE

Încercările de ciocnire între două automobile reproduc în întregime situațiile ce apar în cursul unor accidente din circulația reală. Spre deosebire de încercările anterioare, bariera fixă sau mobilă este înlocuită de un alt automobil, staționar sau deplasîndu-se în raport cu primul sub un unghi și cu o viteză stabilite. Fiecare încercare implică deci distrugerea a două automobile, însă volumul de date obținute crește în mod corespunzător.

Ca și în cazurile ciocnirilor de bariere, viteza (sau vitezele) de impact și direcția sau punctul de impact trebuie să poată fi controlate cu mare precizie, pentru a se asigura încercării un grad de repetabilitate suficient.

O metodă de asigurare a controlului asupra automobilului încercat constă din pilotarea lui din alt automobil evoluînd în paralel, însă la o distanță sigură de acesta. În acest scop, la automobilul pilot se dublează postul de comandă, astfel încît automobilul de încercare și automobilul pilot își păstrează independența de mișcare. Pe automobilul de încercare, toate comenzile efectuate în mod normal de șofer (direcția, ambreiajul, cutia de viteze, frînele) sînt preluate de verine pneumatice robuste și fiabile, de tipul celor utilizate în aviație. Ca mediu de lucru se folosește azotul, pentru a evita prezența pe automobil a unui comburant suplimentar (aerul comprimat) în caz de incendiu. Azotul comprimat este

eliberat dintr-un rezervor dispus în compartimentul din spate al automobilului către verinele de comandă cu ajutorul unor electrovalve, ale căror relee sînt comandate de pe automobilul pilot. Legătura electrică necesară se realizează fie printr-un cablu multifilar sau prin radio. În ultimul caz, aparatul receptor de pe automobilul încercat, care va acționa releele electrovalvelor, se montează elastic pe o consolă exterioară, prin intermediul unui cadru glisier, ce poate fi desprins cu ușurință de pe automobil, permițînd salvarea lui în caz de incendiu. În același scop, toate cablurile de legătură cu electrovalvele trec pe sub o ghilotină, care permite întreruperea acestor legături printr-o singură mișcare. Acționarea prin radio a diferitelor elemente de comandă ale automobilului trebuie să se facă pe canale diferite, pentru evitarea interferențelor și menținerea independenței diferitelor comenzi (în primul rînd a frînării). Este necesar ca aparatura radio folosită să fie fiabilă și, evident, robustă.

În cazul cînd ambele automobile care participă la ciocnire sînt mobile, metoda de teleghidare cu automobile pilot devine foarte anevoioasă și pune probleme dificile de securitate, deoarece în momentul ciocnirii pe un spațiu relativ foarte limitat ajung să se găsească patru automobile, din care două într-o evoluție catastrofică.

O soluție a acestei probleme, folosită de exemplu de firmele FIAT și Ford, constă din telecomanda, prin radio, din elicoptere a automobilelor încercate (fig. 11.3). Zburînd la o înălțime de 10—30 m deasupra terenului de ciocnire, elicopterele nu mai sînt expuse riscurilor ce ar decurge ca urmare a ciocnirii sau, eventual, a scăpării automobilelor respective de sub controlul experimentatorului (automobilele pilot nu pot evolua în general la distanțe mai mici de circa 20 m de automobilele experimentale). În afară de aceasta, din elicopter se poate face mai comod observarea și înregistrarea prin filmare a evoluției automobilelor în decursul ciocnirii.

Utilizînd telecomanda din elicoptere, firma FIAT a obținut rezultate valoroase referitoare la circumstanțele și motivele izbucnirii incendiilor în caz de ciocnire, rezultate care s-ar fi obținut cu greu prin telecomanda din automobile pilot.

Dintre încercările de ciocnire cu un automobil în staționare, o largă răspîndire a căpătat ciocnirea din spate a unui autocamion de către un autoturism (sau alt automobil de persoane). Situația investigată este deosebit de gravă în cazul apariției ei în realitate, deoarece zona parbrizului și în general compartimentul pasagerilor autoturismului sînt expuse lovirii directe de către consola din spate a platformei autocamionului, de construcție foarte rigidă.

Scanned with OKEN Scanner

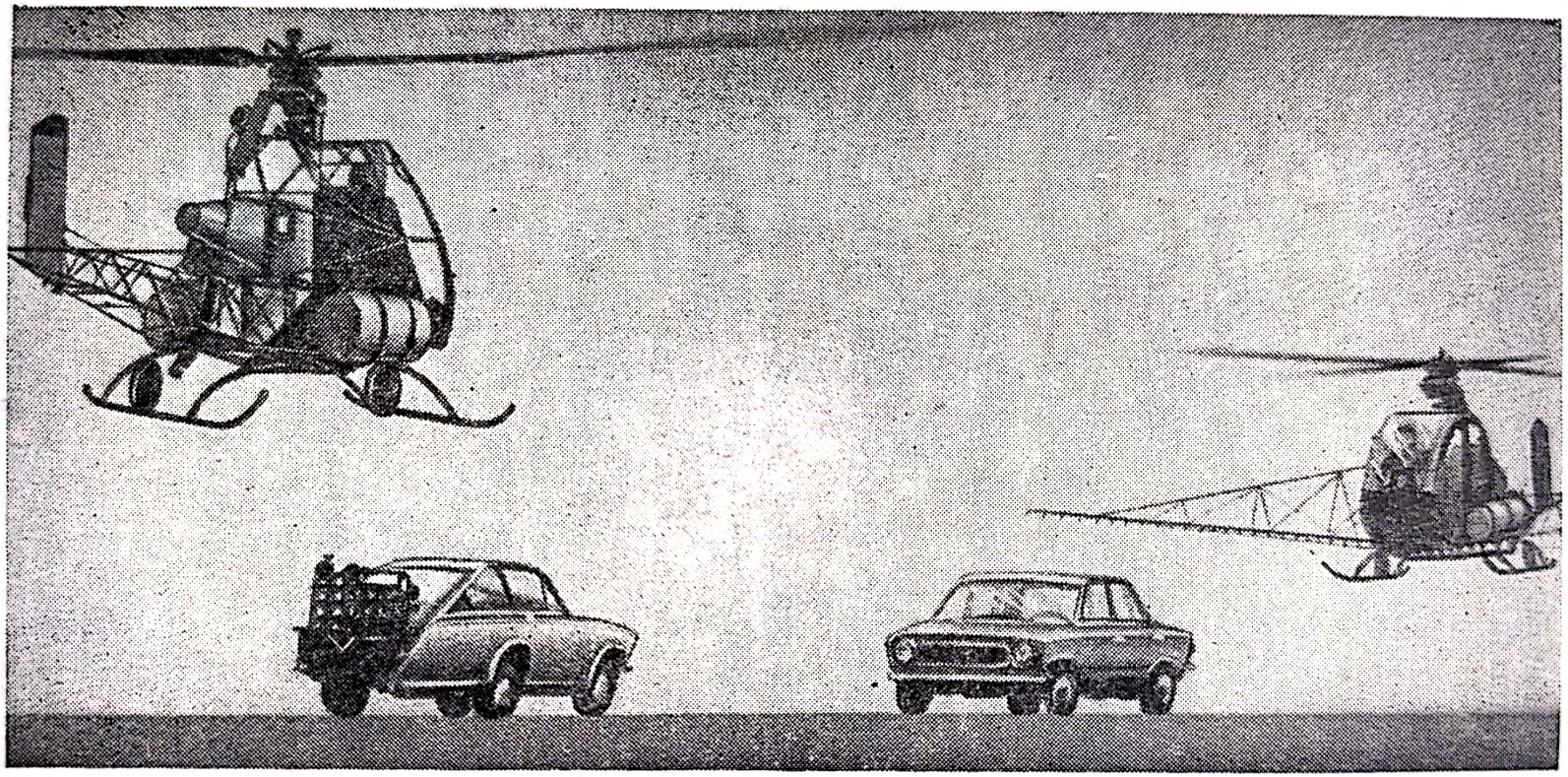


Fig. 11.3. Telecomanda din elicopter a unor autoturisme supuse încercărilor de ciocnire pe un poligon.

Scanned with OKEN Scanner

Se investighează de asemenea frecvent ciocnirea laterală a autobuzelor de către un autoturism sau alt automobil (fig. 11.4).

Pentru efectuarea încercărilor de ciocnire a două automobile este necesar un teren de mărime suficientă pentru accelerarea automobilelor

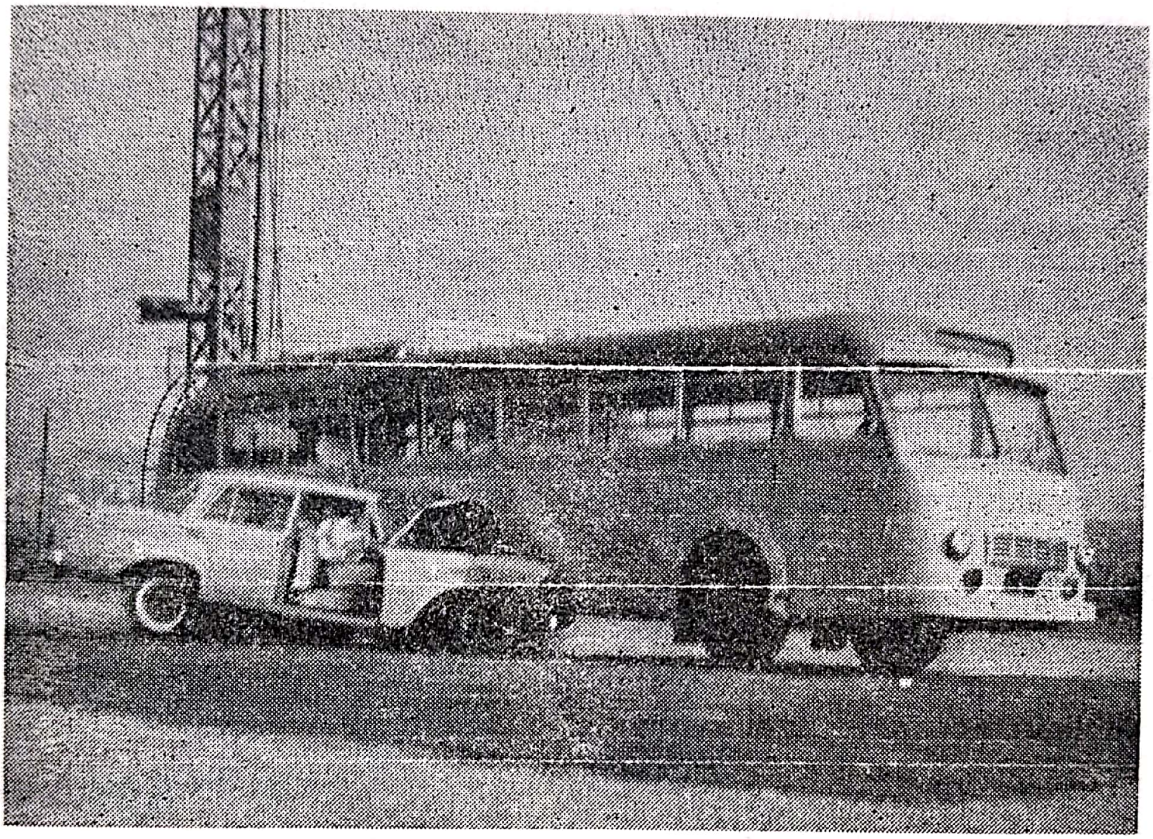


Fig. 11.4. Încercarea la ciocnire a unui autoturism Mercedes Benz 220 Sb avînd viteza de 86 km/h cu un autobuz.

încercate (uneori, pînă la viteze ce depășesc 100 km/h), cu acoperămîntul suficient de bun, pentru ca accelerările sau deplasările cu viteza de ciocnire ale automobilelor de încercare sau pilot să se desfășoare fără dificultăți. Trebuie, de asemenea, asigurate mijloacele de înregistrare și zonele de observare protejate, menționate mai înainte.

11.4. ÎNCERCAREA LA RĂSTURNARE FĂRĂ CIOCNIRE

Aceste încercări au ca scop producerea la automobilele încercate și la ocupanții acestora (manechine) a unei dinamici corespunzătoare răsturnării accidentale în condiții de circulație reală.

Scanned with OKEN Scanner

Metodele de încercare la răsturnare fără ciocnire utilizate pînă în prezent nu oferă o reproductibilitate sau repetabilitate mulțumitoare, însă sînt foarte utile pentru fabricanții de automobile în evaluarea comportării automobilului și, în special, a compartimentului pentru pasageri în cazul unei evoluții atît de primejdioase. În mod special, prin aceste încercări se urmărește rezistența ușilor la deschideri nedorite sau blocări, acestea constituind un factor însemnat al securității pasive.

Încercările de răsturnare fără ciocnire se pot efectua pe teren orizontal sau pe pantă.

În primul caz, automobilul încercat se accelerează cu ajutorul unui automobil tractor pe o pistă adecvată, pînă la o viteză stabilită, cuprinsă, de obicei, între 50 și 100 km/h. Răsturnarea se provoacă printr-o manevră de viraj brusc sau printr-o manevră de viraj brusc combinată cu aplicarea unei forțe exterioare, furnizată de obicei de o trambulină (rampă mobilă), după ce în prealabil se decuplează dispozitivul de tracțiune al automobilului tractor. Suprafața pistei în punctul de bracare bruscă (pînă la valoarea maximă) a roților directoare trebuie să permită derapareа laterală a automobilului pînă întîlnește terenul pentru răsturnare (fig. 11.5).

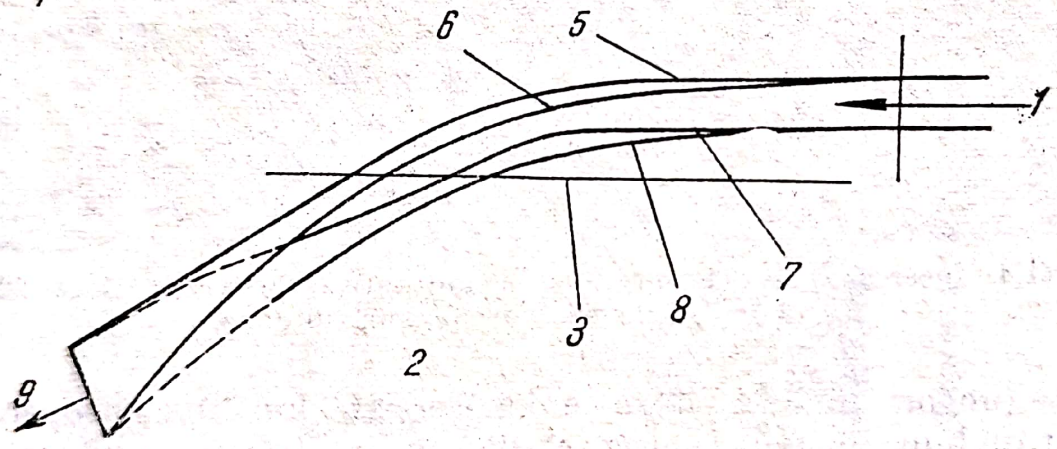


Fig. 11.5. Schema efectuării încercării de răsturnare a automobilului prin metoda virării bruște și derapării:

1 — sectorul de drum pavat sau de pămînt bătut; *2* — zona de răsturnare, acoperită cu gazon uscat, cu pantă de 17% pe direcția perpendiculară pe sectorul de drum de încercare; *3* — linia de trecere de la sectorul orizontal la zona în pantă; *4* — locul de decuplare a automobilului tractor și al bracării roților directoare ale automobilului încercat; *5* — traiectoria roții din dreapta spate; *6* — traiectoria roții din dreapta față; *7* — traiectoria roții din stînga spate; *8* — traiectoria roții din stînga față; *9* — locul răsturnării.

În momentul pătrunderii automobilului pe terenul de răsturnare, rezistența mărită opusă, de suprafața lui, roților ce derapează creează un moment suficient pentru răsturnare; la acest lucru contribuie și înclinarea de circa 17% dată de rampa mobilă. Experiența a arătat că

răsturnarea se poate realiza în acest fel în bune condiţiuni dacă, în punctul de bracare a roţilor de direcţie şi începere a derapării, suprafaţa pistei constă din pămînt bătut uscat, iar terenul de răsturnare în pantă este acoperit cu gazon uscat.

Există situaţii cînd prin metoda derapării simple nu se poate realiza răsturnarea automobilului, ca urmare a stabilităţii lui laterale mari. În acest caz, se creează un moment de răsturnare suplimentar, introducînd pe traiectoria roţii bracate interioare o trambulină (rampă) de dimensiuni stabilite (fig. 11.6). Decuplarea dispozitivului de tracţiune şi bracare bruscă a roţilor din faţă se efectuează imediat înainte de urcarea pe trambulină. La părăsirea trambulinei, roţile interioare sînt astfel complet bracate şi desprinse de pe sol, răsturnarea avînd loc în conti-

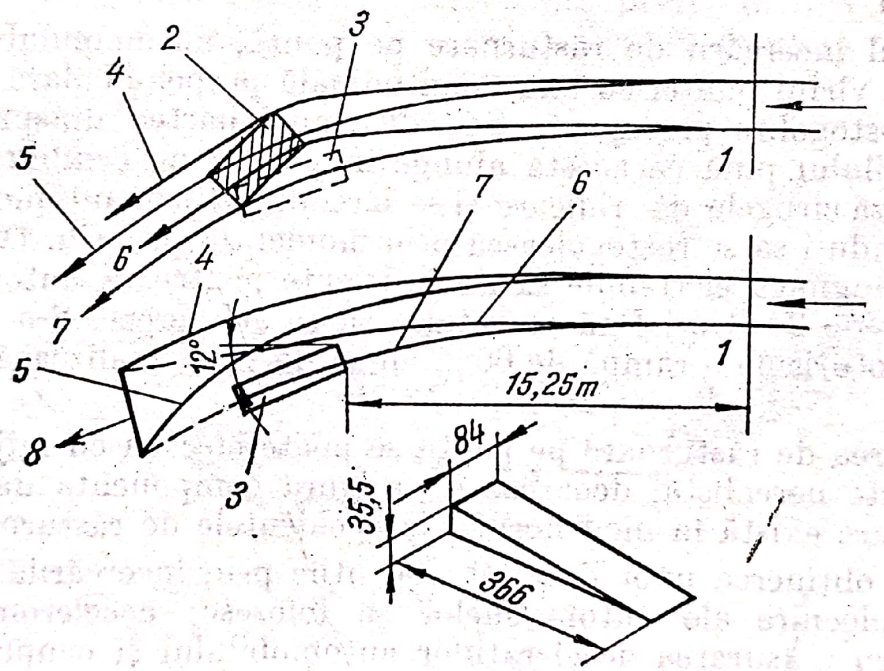


Fig. 11.6. Schema de desfăşurare a încercării la răsturnare cu ajutorul unei trambuline:

a — experienţa preliminară (fără trambulină); *b* — încercarea propriu-zisă (cu trambulină); *c* — dimensiunile trambulinei (în cm); *1* — locul de decuplare a automobilului tractor şi al bracării roţilor directoare; *2* — locul înclinării transversale maxime a automobilului; *3* — trambulina; *4* — traiectoria roţii din dreapta spate; *5* — traiectoria roţii din dreapta faţă; *6* — traiectoria roţii din stînga spate; *7* — traiectoria roţii din stînga faţă; *8* — locul răsturnării.

nuare pe terenul cu gazon uscat, prevăzut în acest scop. Pentru ca bracajul roţilor să se efectueze în cel mai scurt timp (ceea ce este esenţial pentru provocarea răsturnării), direcţia automobilului încercat se echi-

pează cu un servomecanism, ce are posibilitatea de a fi comandat de la distanță.

Terenul de încercare trebuie să fie suficient de mare, pentru a se putea amenaja pe el pista de accelerare a automobilului pînă la viteze de 100 km/h, terenul de răsturnare în pantă, spațiul pentru aparatura de filmare și înregistrare etc. Acoperămîntul pistei de accelerare trebuie să aibă o calitate adecvată, pentru realizarea vitezei de deplasare necesară, cu păstrarea controlului asupra direcției.

Înainte de efectuarea încercărilor de răsturnare propriu-zise, se efectuează cîteva încercări preliminare, în decursul cărora se pune la punct metodica de lucru, se stabilește viteza de încercare care asigură răsturnarea, zona de bracare a roților directoare sau de dispunere a trambulinei.

În cazul încercării de răsturnare pe pantă, automobilul respectiv se așază în vîrful pantei cu axa longitudinală perpendiculară pe traiectoria de rostogolire presupusă. Se ridică apoi partea dinspre amonte a automobilului pînă ce acesta ajunge în poziția de echilibru labil, se deconectează cîrligele de ridicare și se basculează ușor automobilul către pantă, lăsîndu-l să se rostogolească prin momentul propriu. Declivitatea pantei și lungimea ei trebuie să fie suficiente pentru ca automobilul să se rotească de 2—3 ori fără ca rotația să se accelereze. S-a stabilit că pentru autoturisme o rampă de 60% lungă de 25 m realizează condițiile arătate.

Încercarea de răsturnare pe pantă se poate efectua cu mijloace simple însă este nerealistă, deoarece nu asigură componenta de înaintare a vitezei care există în mod normal la accidentele de răsturnare.

Pentru obținerea unor date cît mai utile prin încercările de răsturnare fără ciocnire ale automobilelor se folosesc: accelerometre triaxiale pentru măsurarea accelerațiilor automobilului și ocupanților lui; traductoare de forță, pentru măsurarea eforturilor din dispozitivele de reținere a ocupanților automobilului; aparate de filmare normală (24 cadre/s) și de viteză medie (125—500 cadre/s), ce se montează în zonele „strategice“ale terenului de încercare (zona de derapare, de rostogolire, la vîrful și piciorul pantei etc.), pe automobilul tractor și în interiorul automobilului de încercare (pentru aparatele din exterior se vor prevedea, eventual, sisteme de acționare la distanță, spre a proteja operatorii); mijloace de măsurare a deformațiilor caroseriei în raport cu dimensiunile inițiale etc.

Este necesar ca aparatura de înregistrare electronică și filmare să aibă o funcționare perfect sincronizată.

Scanned with OKEN Scanner

11.5. ÎNCERCAREA LA CĂDERE A AUTOMOBILULUI CU ACOPERIȘUL ÎN JOS

Încercarea la cădere pe acoperiș are drept scop să determine comportarea caroseriei sau cadrului de rezistență al unui automobil, din punctul de vedere al rezistenței și deformației, în caz de răsturnare. Ea constă din ridicarea automobilului pînă la o înălțime stabilită cu acoperișul în jos și înclinat în plan longitudinal și transversal (fig. 11.7) și lăsarea lui să cadă liber pe o platformă de încercare special amenajată.

Această încercare este mai ușor reproductibilă decît încercările de răsturnare fără ciocnire, însă este totodată mai severă, deoarece cea mai mare parte a energiei cinetice se transmite printr-un colț al acoperișului și un stîlp al parbrizului la restul caroseriei, în timp ce la o răs-

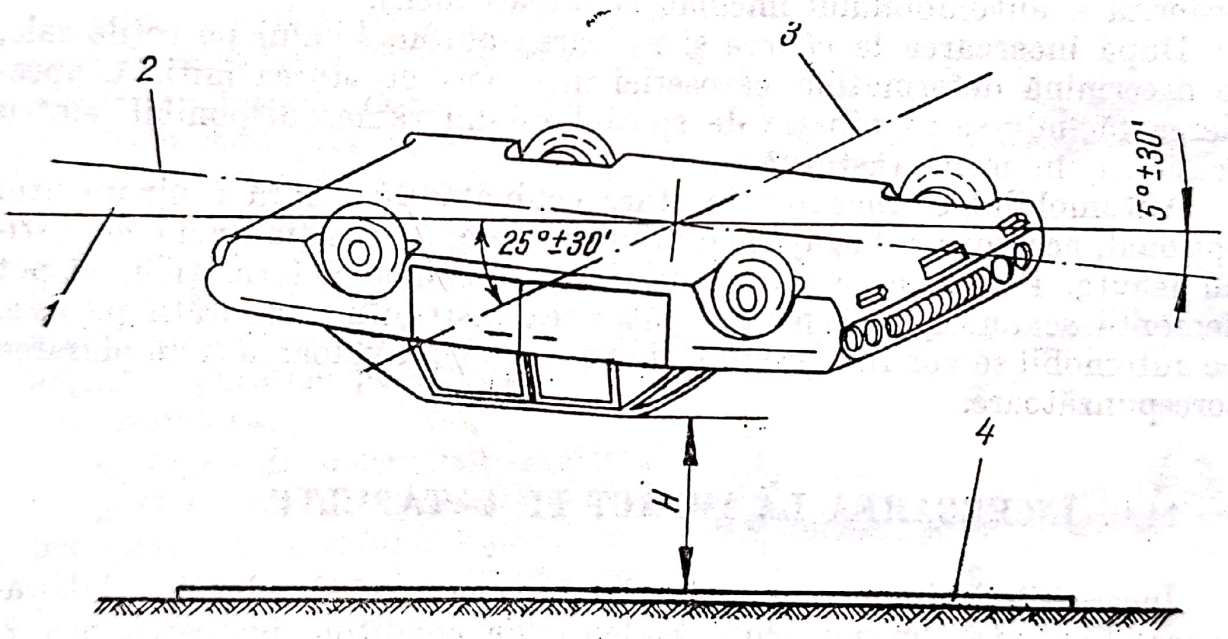


Fig. 11.7. Poziția autoturismului pentru încercarea la cădere cu acoperișul în jos: *1* — planul orizontal; *2* — axa longitudinală; *3* — axa laterală; *4* — suprafața de impact acoperită cu placaj; *5* — înălțimea de cădere.

turnare reală (sau simulată) disiparea energiei se face prin diferite elemente ale automobilului (capotaje, acoperiș, pneuri, bare de protecție etc.).

Terenul de încercare constă dintr-o platformă betonată sau asfaltată, cu o suprafață suficient de mare și avînd o fundație și o grosime

a stratului de beton suficiente pentru a nu se fisura sau deforma prin lovirea de către cele mai grele automobile de încercare avute în vedere. Suprafața de impact se acoperă cu un strat de placaj de 20 mm.

Cu ajutorul unui dispozitiv de ridicare adecvat, automobilul se ridică deasupra platformei și se întoarce cu acoperișul în jos, apoi se poziționează în așa fel încît axa lui longitudinală să facă un unghi de $5 \pm 0{,}5°$ cu orizintala, iar axa transversală — un unghi de $25 \pm 0{,}5°$. Pentru stabilirea înclinării transversale și longitudinale se pot lua ca reper cadrul podelei, pragurile ușilor etc.

După stabilirea unghiurilor de poziție, se reglează înălțimea de cădere necesară, luînd ca punct de reper punctul inferior al structurii acoperișului, cadrului parbrizului sau cadrului de protecție. Se lasă apoi automobilul să cadă liber. Dispozitivul de ridicare și eliberare rapidă a automobilului trebuie să fie astfel conceput încît să permită căderea acestuia în poziția unghiulară prestabilită, evitînd mișcarea nedorită a automobilului imediat înaintea căderii.

După încercarea la cădere și ridicarea automobilului pe roțile sale, se determină deformațiile caroseriei în raport cu starea inițială, aprecierea făcîndu-se în funcție de spațiul minim rămas disponibil pentru ocupanți, în urma răsturnării.

Automobilul se încearcă în stare echipată (însă fără echipamentul opțional, accesorii și bagaje), cu plinurile de apă, lubrifianți și combustibil făcute. Pentru a se putea măsura mai comod deformațiile, se pot demonta scaunele, însă pentru păstrarea distribuției greutății pe osie, pe automobil se vor fixa greutăți de balast, avînd valoarea și amplasarea corespunzătoare.

11.6. ÎNCERCAREA LA IMPACT PE CATAPULTE

Încercările la impact pe catapulte se efectuează de obicei în laboratoare, fiind prin urmare independente de condițiile meteorologice și sensibil mai repetabile decît încercările în poligon. Repetabilitatea mai bună este asigurată de posibilitatea reglării și controlului mai fin al parametrilor impactului precum și a utilizării unor mijloace de înregistrare mai complexe. Un alt avantaj al încercărilor pe catapulte este faptul că la acestea se pot supune și elemente izolate ale automobilului, ca de exemplu partea frontală a automobilului, scaunele cu ancorajele lor (eventual și cu manechine), centurile de siguranță etc; încercarea acestora pe poligon ar presupune distrugerea unui automobil întreg, deci ar fi foarte costisitoare.

Scanned with OKEN Scanner

Un dezavantaj al catapultelor îl reprezintă însă complexitatea lor precum și faptul că nu pot asigura, în general, viteze de impact mai mari de 40—50 km/h, în cazul cînd sînt destinate încercărilor unor automobile în ansamblu.

Pentru asigurarea energiei de impact se folosesc mijloace mecanice (de exemplu arcuri elicoidale) sau cilindri de forță pneumatici. Sistemul de realizare a impactului se prevede cu o frînă și un dispozitiv de amortizare care să împiedice apariția unor șocuri secundare.

În fig. 11.8 se arată o catapultă utilizată de firma FIAT pentru încercarea automobilelor în ansamblu la diferite tipuri de ciocnire și la răsturnare. Catapulta are o lungime de circa 15 m; automobilele încercate se deplasează pe rampele de lansare în mod liber, pe propriile roți. Propulsia este asigurată prin arcuri elicoidale puternice, comprimate cu ajutorul unor electropalane și eliberate cu un dispozitiv manual cu releu, care pune în mod automat în acțiune aparatele pentru înregistrarea încercării.

În afară de încercările ilustrate în fig. 11.8, catapulta poate fi folosită pentru studiul aprofundat al comportării pasagerilor în caz de ciocnire. În cursul acestor încercări, automobilele nu mai sînt lansate contra unui obstacol, ci sînt oprite cu ajutorul unui cablu de reținere, care are unul din capete fixat pe structura automobilului, la fel ca și cablul de catapultare, iar celălalt capăt legat la un amortizor cu fricțiune reglabilă, prin care se poate obține o decelerație variabilă în timp după

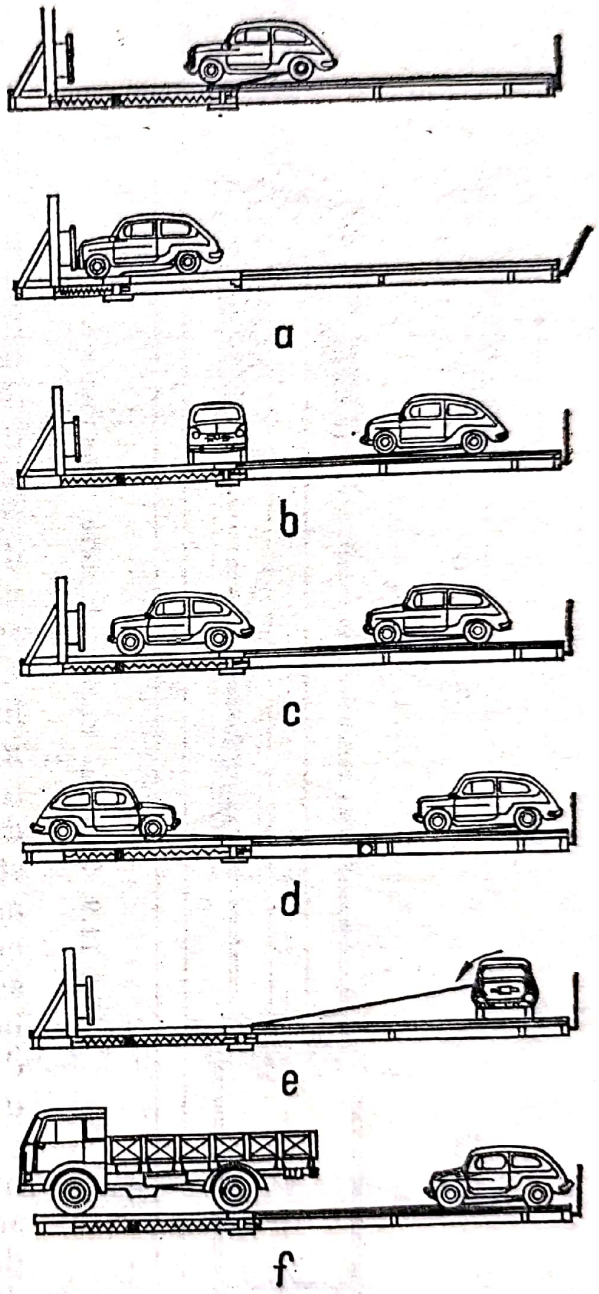


Fig. 11.8. Tipuri de încercări ce se pot efectua pe un stand cu catapultare:
a — ciocnire frontală de o barieră; *b* — ciocnire laterală a unui alt autoturism; *c* — ciocnire din spate a unui alt autoturism; *d* — ciocnire frontală a două autoturisme; *e* — răsturnare laterală; *f* — ciocnire din spate a unui autocamion.

Scanned with OKEN Scanner

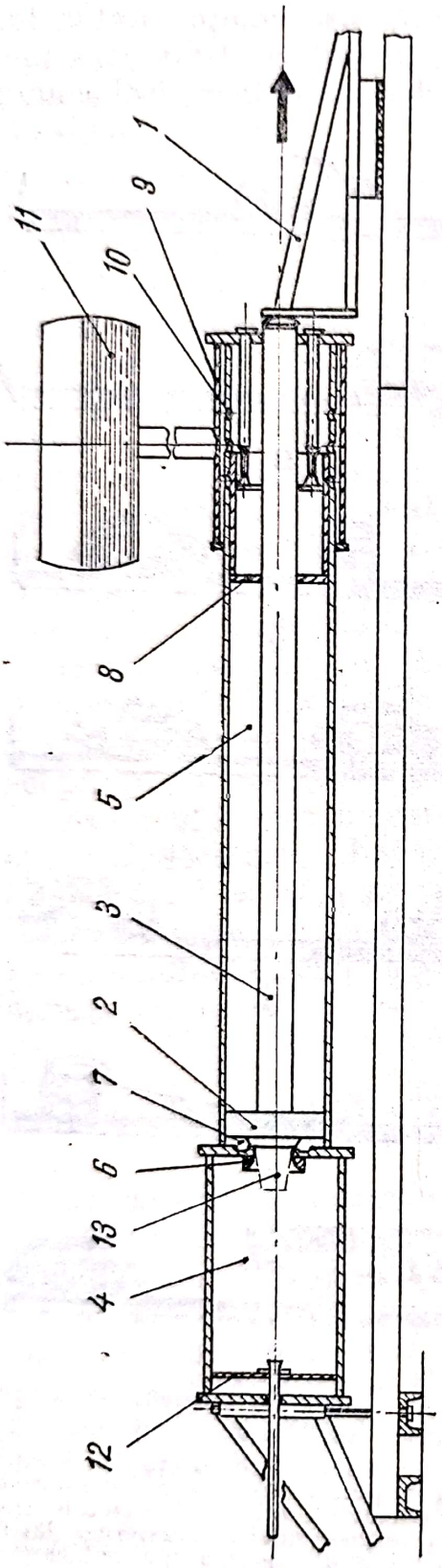


Fig. 11.9. Schema unei catapulte pneumatice.

o lege dorită și având o valoare maximă prestabilită.

În fig. 11.9 se arată o catapultă cu acționare pneumatică, destinată exclusiv încercării unor elemente izolate de automobile sau studierii comportării ocupanților în caz de ciocnire. Sania *1*, pe care se fixează elementul încercat, este acționată prin tija *2* de către pistonul *3*, asupra căruia se aplică, din partea stîngă, presiunea aerului comprimat din cilindrul *4* (valoarea maximă a acestei presiuni poate atinge 30 daN/cm²). În cilindrul *5* se găsește, de asemenea, aer comprimat, la o presiune inițială de 6,5 daN/cm². Suprafața secțiunii de trecere *6* și suprafața din dreapta a pistonului *2* au astfel de valori încît în mod normal pistonul *3* este menținut apăsat spre stînga.

Comanda de accelerare se realizează introducînd în camera *7* aer comprimat, cu o presiune suficientă spre a împinge puțin pistonul *3* spre dreapta, deschizînd secțiune de trecere *6* din stînga a pistonului *3*. Pistonul *3* este astfel împins spre dreapta cu o forță ce poate atinge 130 KN, accelerînd sania *1* în mod corespunzător. Deplasarea spre dreapta a pistonului *3* duce la creșterea presiunii din cilindru *5*; la o valoare determinată a presiunii aerului din cilindrul *5*, pistonul separator *8* începe să fie deplasat spre dreapta, împingînd uleiul din cilindrul amortizor *9* prin găurile calibrate *10*, în rezervorul *11*. În acest fel se amortizează oscilațiile pistonului *3* în interiorul cilindrului *5*. Atunci cînd accelerația tijei *2* ajunge nulă pentru prima dată, sania *1* se desprinde de

tijă și-și continuă deplasarea spre dreapta, inițial cu viteză constantă; viteza poate fi măsurată cu ajutorul unor celule fotoelectrice. După o cursă de 2,5 m, sania *1* este frînată cu ajutorul unor cleşti ce se strîng pe o şină, puşi în acţiune de o instalaţie hidraulică cu o presiune de 150 daN/cm². Sistemul de frînare poate asigura o forţă de încetinire de 1 200 daN.

Evoluţia în timp a acceleraţiei săniei depinde de viteza iniţială şi masa ansamblului sanie — piesă de încercare. Această evoluţie poate fi modificată prin modificarea presiunii din cilindrul *4*, modificarea volumului cilindrului *4* (cu ajutorul pistonului *12*) sau modularea legii de variaţie a suprafeţei din stînga a pistonului *3* expusă presiunii din cilindrul *4* (în fig. 11.9 s-a arătat punctat conul *13* montat pe pistonul *3* în acest scop. În fig. 11.10 se exemplifică modul în care pot fi modulate curbele de evoluţie în timp a acceleraţiei saniei, prin modificarea volumului cilindrului *4*.

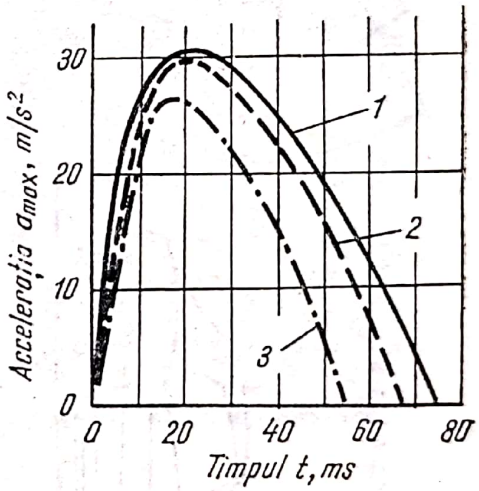


Fig. 11.10. Evoluţia în timp a decelerației la o masă totală a saniei de 7,5 kg · s²/m⁴ şi o presiune maximă în cilindrul-rezervor de 21 daN/cm²:

1 — pentru $V_4 = V_{max}$; *2* — pentru $V_4 = 0{,}725\ V_{max}$; *3* — pentru $V_4 = 0{,}31\ V_{max}$.

Printre încercările efectuate în mod uzual pe catapulte, se numără şi încercarea de lovire a volanului, folosind un manechin amplasat pe scaunul şoferului.

11.7. ÎNCERCAREA LA IMPACT CU BERBECI PENDULARI

Încercările de acest tip au ca scop determinarea rezistenţei la impact a unor zone limitate ale structurii unui automobil sau a capacităţii de absorbţie de lucru mecanic a unor elemente interioare ale automobilelor, care sînt lovite de capul, genunchii sau gambele ocupanţilor în caz de ciocnire (panoul cu aparatele de bord, spătarele sau rezemătoarele pentru cap ale scaunelor).

Scanned with OKEN Scanner

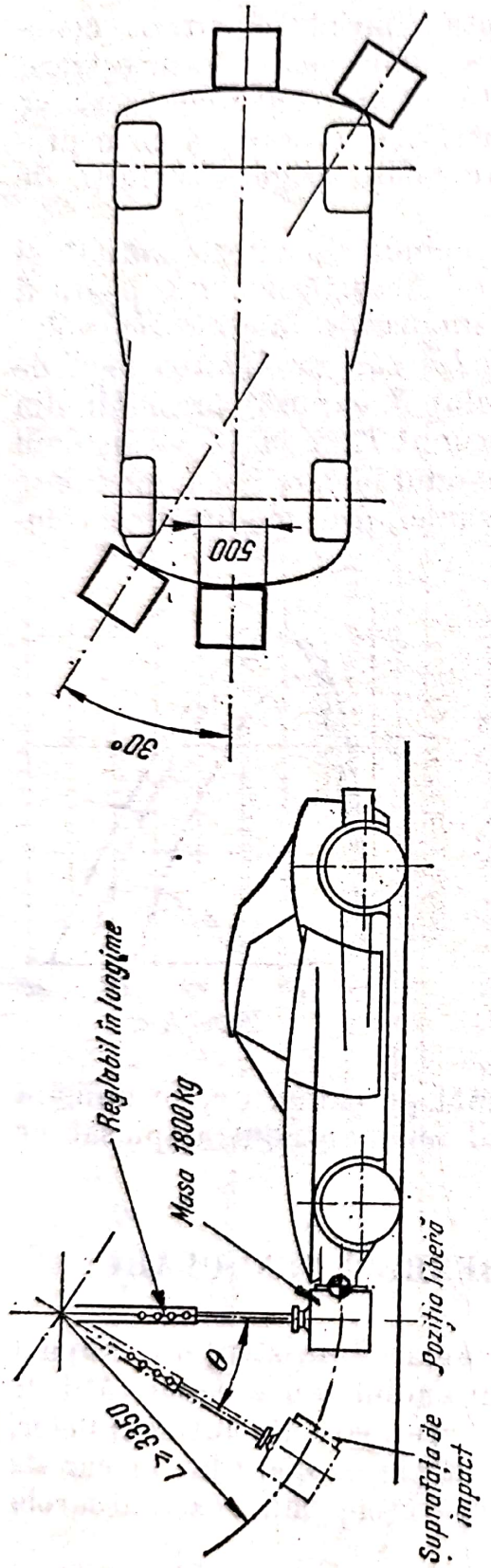


Fig. 11.11. Încercarea la impact a barei de protecție din față a unui autoturism.

În fig. 11.11 se arată schematic metoda de încercare a barelor de protecție din față și din spate ale unui autoturism, pentru a determina în ce măsură acestea oferă o protecție eficientă a farurilor sau lămpilor de semnalizare în cazul unei ciocniri cu viteză moderată.

Berbecul de ciocnire, se realizează sub forma unui cub metalic cu latura de 500 mm, avînd suprafața de impact căptușită cu o placă de lemn din esență tare, groasă de 50 mm, înaltă de 450 mm și lată de 600 mm.

Distanța L de la axul de oscilație la punctul de contact al pendulului se stabilește astfel încît punctul de impact să se afle la înălțimea centrului de greutate al automobilului, fără a fi mai mică de 3,350 m. Construcția brațului de pendul trebuie să permită reglarea lungimii lui.

Automobilul se ancorează pe suprafața de încercare cu axa longitudinală aflată în planul de oscilație al pendulului sau la 30° față de acesta, în așa fel încît suprafața de impact a berbecului în stare liberă să fie tangentă cu punctul de impact de pe automobil. Unghiul θ de înclinare al brațului de pendul se calculează cu relația

$$\cos\theta = 1 - \frac{G_a V^2}{2 G_p L}, \qquad (11.1)$$

în care: G_p este greutatea masei berbecului ($G_p = 1\,800$ daN); G_a — greutatea masei automobilului, în daN; V — viteza relativă de impact între automoibl și berbec, în m/s; L — lungimea brațului de pendul, în m ($L \leqslant 3{,}35$ m).

O instalație similară se utilizează în prezent pentru încercarea rezistenței panourilor laterale ale cabinelor autocamioanelor. O importanță deosebită prezintă încercarea peretelui din spate al cabinelor, asupra căruia acționează încărcătura de pe platformă în cazul unor ciocniri frontale (fig. 11.12). Acest tip de încercare a fost inițiat în Suedia, pentru

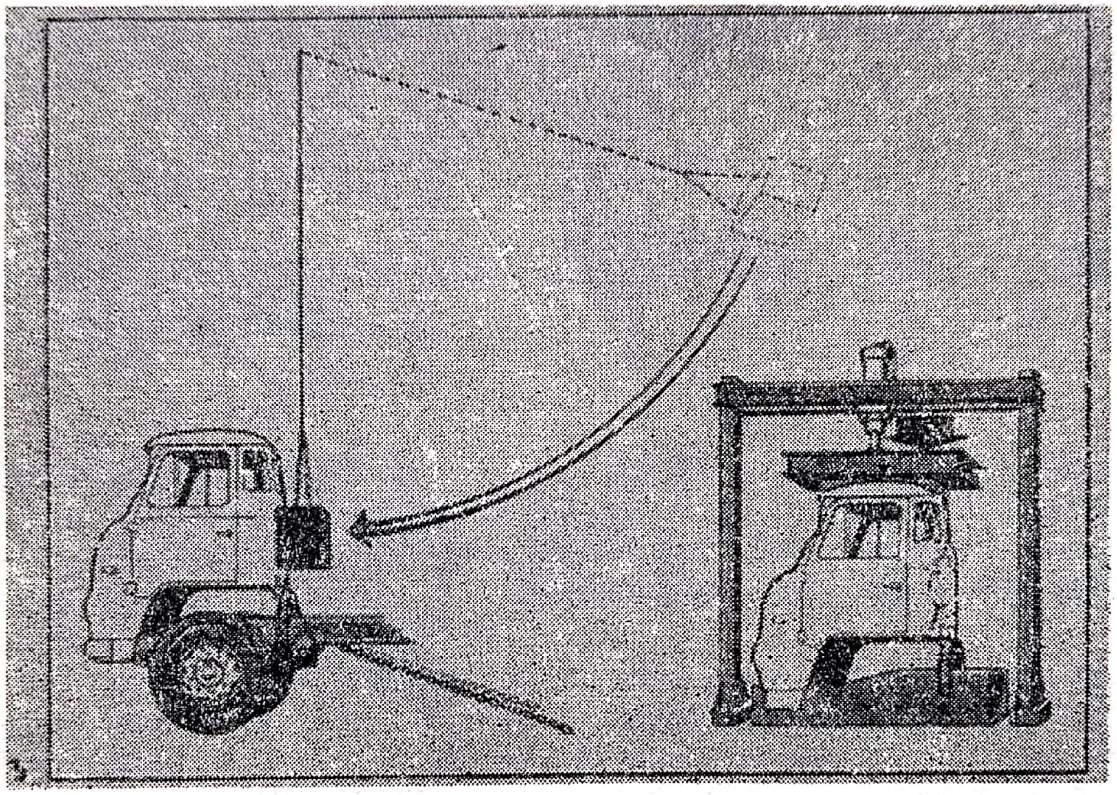


Fig. 11.12. Schema încercării cabinelor autocamioanelor la impact și strivire.

verificarea protecției oferite de cabinele autocamioanelor destinate transportului de bușteni.

Berbecul, cu masa de 1 000 kg, se ridică la o înălțime care să asigure un lucru mecanic de ciocnire de 30 kJ.

De remarcat că încercarea la impact este urmată de o încercare statică de strivire cu o forță egală cu dublul greutății autocamionului (dar nu mai mare de 15 tf), așa cum se vede în fig. 11.12 în dreapta.

Instalațiile pentru verificarea capacității de absorbție de lucru mecanic a suprafețelor de impact din interiorul autoturismelor folosesc, de asemenea, un berbec pendular. Acesta are o formă semisferică și

Scanned with OKEN Scanner

un braț care corespunde distanței dintre șoldul ocupantului și organul ce suferă impactul. Elementul încercat (de exemplu panoul aparatelor de bord) se montează pe un cadru cu rigiditate egală sau mai mare decît a elementelor de montare pe automobil; zona și direcția de impact ale berbecului se stabilesc așa fel încît să se imite în cel mai înalt grad ciocnirea reală simulată.

Scanned with OKEN Scanner

12. VERIFICAREA CAPACITĂȚII DE TRECERE

12.1. CRITERII GENERALE DE APRECIERE A CAPACITĂȚII DE TRECERE

Capacitate de trecere se numește calitatea automobilului de a se deplasa cu propriile sale mijloace (fără ajutor din afară și fără amenajări speciale) pe drumuri în stare rea și în terenuri fără drumuri. Determinarea capacității de trecere a automobilului are mare importanță pentru destinația și exploatarea acestuia.

Între factorii care influențează în mod direct asupra capacității de trecere trebuie luați în considerare următorii: parametrii geometrici ai automobilului, cum ar fi înălțimea la care sînt dispuse cele mai joase piese ale acestuia față de sol, unghiurile de atac și de degajare; parametrii de greutate, cum ar fi reacțiile verticale ale roților și valorile presiunii pneurilor asupra solului; caracteristicile ce determină efortul de tracțiune dezvoltat la roțile motoare și forța de interacțiune a acestor roți cu solul (aderența). Deoarece la rulajul în condiții grele, pe drumuri impracticabile sau în afara lor, organele automobilului sînt supraslicitate în comparație cu rulajul pe drumuri bune, acestea trebuie dimensionate în consecință. Robustețea lor este deci încă un factor care influențează capacitatea de trecere. Trebuie subliniat că mulți dintre acești factori pot influența în mod diferit capacitatea de trecere a automobilului, în funcție de categoria și starea drumului sau în funcție de calitatea terenului, la deplasări în afara drumurilor. Varietatea și schimbarea stării drumurilor de pămînt, acoperite cu zăpadă și a diferitelor categorii de terenuri, cînd se circulă în afara drumurilor, fac să apară o complexitate de fenomene pe timpul deplasării automobilului, ce nu poate fi stăpînită și cercetată în întregime. De aceea, capacitatea de

Scanned with OKEN Scanner

trecere nu poate fi caracterizată ca un indice oarecare ci ca un întreg complex de fenomene.

Determinarea capacității reale de trecere a automobilelor presupune o experimentare minuțioasă, cu încercări repetate, folosind metoda comparativă, încercîndu-se în paralel un automobil nou în comparație cu altul a cărui capacitate de trecere este cunoscută (model de referință).

Executarea încercărilor de verificare a capacității de trecere implică unele lucrări pregătitoare și are, în general, următoarea succesiune de operațiuni:

— pregătirea automobilelor și aparaturii necesare în vederea încercării;

— determinarea parametrilor geometrici constructivi ai capacității de trecere ai automobilelor de încercat;

— alegerea drumurilor și porțiunilor de teren pentru încercare;

— determinarea suprafețelor de sprijin pe sol și respectiv a încărcării specifice;

— încercările sistemului de propulsie pe drumuri și în diferite terenuri.

Automobilul de încercat, din punctul de vedere al capacității de trecere, trebuie să fie în prealabil rodat după indicațiile date în instrucțiunile de exploatare elaborate de uzina constructoare. În cazul în care se prevede că în perioada încercărilor pentru verificarea capacității de trecere vor avea loc suprasolicitări ale automobilului în general sau ale principalelor sale ansambluri — se execută un rodaj suplimentar pînă la dublul rodajului normal.

Tot în cadrul lucrărilor pregătitoare se face controlul general al stării tehnice a automobilului și a întregii sale aparaturi; se stabilește utilajul de încercare; se verifică și se ajustează dispozitivele pentru mărirea capacității de trecere, cum ar fi lanțurile și cărările de fascine.

După aceste lucrări, în caroseria automobilului se încarcă și se fixează balastul; masa acestuia împreună cu aparatura și accesoriile necesare probelor nu trebuie să depășească sarcina utilă prevăzută de uzina constructoare pentru drumuri de țară sau pentru rulajul în afara drumurilor.

Porțiunile de teren și drumurile pe care se vor efectua încercările capacității de trecere se aleg luînd în considerare tipul, destinația și posibilitățile automobilului respectiv. Din acest punct de vedere, se disting, în general, patru categorii de automobile:

— autoturisme;

— autocamioane cu tracțiune parțială cu două osii, dintre care una motoare (4×2), sau cu trei osii, dintre care două motoare (6×4);

Scanned with OKEN Scanner

— autocamioane cu tracțiune integrală, cu două sau trei osii, toate motoare (4 × 4 sau 6 × 6);

— automobile cu mai mult de trei osii motoare (8 × 8).

Autoturismele se încearcă în condițiile cele mai ușoare, dat fiind caracteristicile de construcție și destinația exploatării lor în general pe drumuri bune. Ele au de obicei garda la sol mică, unghiurile de atac și degajare mici, coeficientul greutății aderente (adică greutatea repartizată pe punțile motoare) relativ mic, construcția pneurilor calculată și aleasă pentru drumuri bune și altele. Pentru încercarea automobilelor de acest tip se aleg porțiuni de teren acoperite cu zăpadă, cu gheață, porțiuni de drum de țară al cărui strat superior e pătruns de umiditate pe o adîncime pînă la 3 cm și drumuri de piatră.

Autocamioanele cu două osii dintre care numai una motoare (4 × 2) sau cele cu trei osii dar numai două motoare (6 × 4) se consideră tot cu capacitate de trecere redusă, dar se încearcă în condiții mult mai grele decît autoturismele. Aceasta pentru că ele sînt destinate transportului de materiale, care trebuie să se execute uneori pe drumuri greu accesibile sau în afara drumurilor. Încercarea capacității de trecere la aceste tipuri de automobile se face pe porțiuni acoperite cu nisip uscat și bătătorit sau acoperite cu nisip umed: pe arătură a cărei adîncime a brazdelor ajunge la 15—20 cm în condiții de umiditate a solului de 20—30%; pe terenuri virgine (nearate), acoperite cu zăpadă cu adîncime de 20—30 cm și cu o densitate a zăpezii de 0,2—0,4 g/cm³; pe drumuri de țară (drumuri vicinale) al căror strat este pătruns de umezeală pe o adîncime pînă la 5 cm; pe drumuri netede, acoperite cu gheață și zăpadă; pe drumuri de țară acoperite cu zăpadă; în porțiuni de teren pe timp uscat.

Automobilele cu două și trei punți, toate motoare, se consideră cu capacitate de trecere ridicată sau cu mare capacitate de trecere. Aceste automobile diferă de celelalte și prin garda la sol mare, parametri geometrici constructivi ridicați din punctul de vedere al capacității de trecere, prin înalte calități de tracțiune și rezistență (robustețe) etc. Aceste automobile se încearcă la rulajul în nisip uscat, afînat, cu adîncimea de 30—40 cm; în arătură cu adîncimea brazdei de 20—25 cm și umiditatea solului de 50—60%; în terenuri mlăștinoase sau desfundate care pot suporta o capacitate de încărcare (portantă) de 0,9—1,1 daN/cm²; în teren acoperit cu zăpadă, cu adîncimea de 30—40 cm și cu densitate de 0,2—4 g/cm³; pe cîmpuri al căror sol este suprasaturat de umezeală, cu rampe și pante pînă la 18% (10°). Evident aceste automobile se încearcă și la rulajul pe drumuri, dar acestea se aleg într-un teren frămîntat, incluzînd drumurile de țară sinuoase și în stare proastă,

Scanned with OKEN Scanner

cu adîncimea stratului îmbibat cu umezeală pînă la 20 cm; pe drumuri de țară acoperite cu zăpadă afînată cu grosimea stratului de 20—50 cm; pe drumuri netede acoperite cu gheață, cu rampe și pante pînă la 10% (5°40′).

Automobilele cu mare capacitate de trecere, care au mai mult de trei punți motoare și o construcție specială, sînt calculate pentru deplasările în orice teren. La aceste automobile, condițiile de încercare ce se fixează sînt mult mai grele. Se aleg porțiuni de teren acoperite cu straturi groase de zăpadă; terenuri cu obstacole, cum ar fi: șanțuri, gropi, cursuri de apă adînci (0,8—1,4 m).

La toate categoriile de automobile de mai sus, lungimea porțiunilor de teren sau drum destinate încercărilor (sau lungimea rulajului pe aceste porțiuni) trebuie să fie astfel: pentru orice categorie de teren, minim 3—5 km; pentru orice categorie de drum, minim 10—15 km. Valoarea mai mică este indicată pentru automobilele cu capacitate mai mică de trecere, iar valoarea mai mare pentru automobilele cu capacitate de trecere mai ridicată.

Înregistrarea tuturor rezultatelor obținute se face în fișa de experimentare al cărei model este arătat în anexa 4. Este de reținut că în fișele de experimentare se recomandă să se înregistreze lungimea porțiunilor de drum și teren, înclinările și proprietățile fizico-mecanice ale solurilor și zăpezii ce eventual le acoperă. În afara acestor elemente, în descrierea itinerariilor de încercare se va indica: grosimea stratului și consistența noroiului, duritatea solului între căi, valorile denivelărilor, adîncimea căilor, lungimea rampelor. Drumurile pe timp de iarnă se caracterizează prin grosimea stratului de zăpadă, densitatea și structura acestuia. În toate încercările se va indica temperatura mediului (aerului) ambiant.

În cadrul determinării proprietăților fizico-mecanice ale solurilor, se recomandă să se verifice: compoziția granulometrică și limitele plasticității, umiditatea, densitatea, rezistența, grosimea stratului afînat (suprasaturat cu umezeală) și rezistența la forfecare.

Terenurile sau porțiunile de drum, cu caracteristicile arătate ca necesare încercărilor de automobile, sînt mai greu de găsit în forma naturală. Se impune de aceea, în multe cazuri, pregătirea acestora (se ară anumite porțiuni de teren sau drum, se afînează, se umezesc etc.).

Ca o ultimă observație, trebuie remarcat că numărul de determinări și probe trebuie să fie suficient pentru a caracteriza cît mai obiectiv itinerariul, în general, și porțiunile caracteristice ale acestuia.

Scanned with OKEN Scanner

12.2. PARAMETRII GEOMETRICI CONSTRUCTIVI AI CAPACITĂȚII DE TRECERE

Garda la sol. Prin gardă la sol se înțelege săgeata a a arcului de cerc care are drept coardă ecartamentul minim și este tangent la una din părțile inferioare ale automobilului, încărcat static și proiectat într-un plan vertical transversal (fig. 12.1).

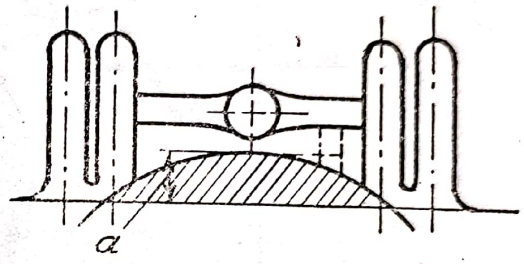


Fig. 12.1. Garda de sol.

În vederea determinării gărzii la sol, automobilul se încarcă cu sarcina utilă nominală completă. Sarcina se distribuie uniform în caroserie, similar cu condițiiile normale de exploatare. Pneurile automobilului trebuie să aibă presiunea nominală prescrisă în instrucțiunile elaborate de uzina constructoare.

Măsurările se fac pe un platou cu suprafață orizontală cu acoperire netă și tare. Neregularitățile suprafeței (denivelările) nu trebuie să depășească $\pm$ 3 mm. Automobilul de măsurat este imobil iar roțile sînt în poziția corespunzătoare mersului în linie dreaptă.

Garda la sol se măsoară după punctele caracteristice ale conturului inferior al automobilului, aflat în cadrul limitelor bazei în planurile roților din față și din spate. Garda la sol se măsoară deci în dreptul punților din față și spate și la consolele față și spate. Se confruntă rezultatele obținute în diversele puncte și se stabilește astfel valoarea celei mai mici gărzi la sol, care de obicei intră în notița tehnică a automobilului, cu indicația punctului la care se referă; de exemplu: garda la sol minimă sub diferențialul din spate este de 270 mm.

Garda de arcuire. Garda de arcuire a se determină pe cale grafică după desenul schematic (la o scară redusă de 1 : 5 sau 1 : 10) al conturului inferior al automobilului (fig. 12.2). și reprezintă un mod convențional de apreciere indirectă a razei bombamentului longitudinal minim al automobilului.

Pentru automobilele cu mare capacitate de trecere, garda de arcuire (raza longitudinală a capacității de trecere) se determină pentru două stări de încărcare: cu sarcina utilă nominală completă și cu sarcina

utilă micșorată pentru exploatarea pe drumuri de țară și în afara drumurilor. Cea de-a doua situație este prevăzută în condițiile tehnice (notița tehnică) a automobilului. (În acest caz roțile vor avea circumferința proporțională cu raza statică corespunzătoare sarcinii utile).

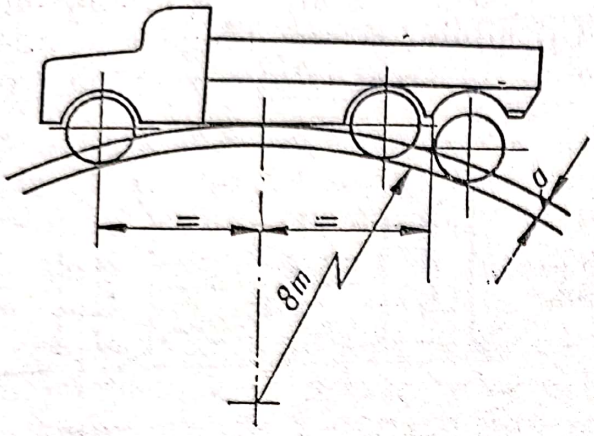


Fig. 12.2. Garda de arcuire a automobilelor.

La automobilele cu trei osii motoare, garda de arcuire se determină ținînd seama de particularitățile cinematicii suspensiei osiilor din spate și din mijloc ale automobilului. În cazul suspensiei cu balansier (cărucior) a osiilor apropiate, garda de arcuire se determină cînd ambele roți ale osiei din mijloc sînt ridicate la o înălțime la care carcasele semiosiilor sau alte organe se reazemă în limitatoare.

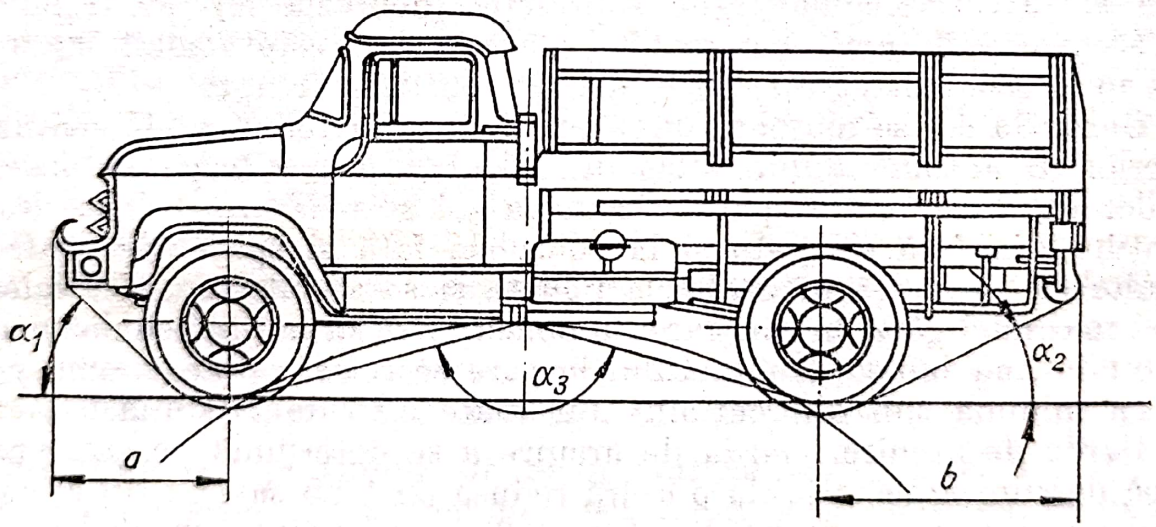


Fig. 12.3. Unghiurile capacității de trecere.

În mod analog, adică cu ridicarea a două osii din mijloc, se determină garda de arcuire la automobilele cu patru osii.

Unghiurile capacității de trecere. Se deosebesc două unghiuri ale capacității de trecere (fig. 12.3): unghiul de atac α_1 (unghiul de trecere

din față) și unghiul de degajare α_2 (unghiul de trecere din spate α_2). Mărimile unghiurilor capacității de trecere depind și de mărimile consolelor față, a, sau spate, b.

Unghiurile capacității de trecere se determină la automobilul încărcat cu sarcina nominală completă și la presiunea în pneuri prescrisă în normele întocmite de uzina constructoare.

Determinarea acestor unghiuri se face prin măsurări directe, folosind un panou rigid și un clinometru (fig. 12.4). Panoul rigid se dispune

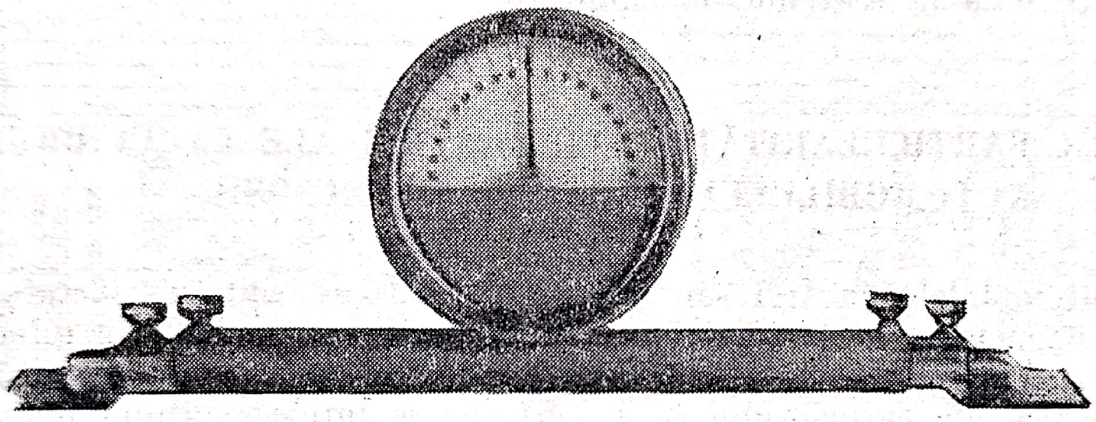


Fig. 12.4. Clinometrul.

tangent la roțile din față și la unul dintre punctele marginale cele mai de jos ale consolei din față a automobilului. Se măsoară unghiul de înclinare a panoului în această poziție, valoarea găsită fiind mărimea unghiului de atac. În mod similar se determină mărimea unghiului de degajare.

Dacă punctele de pe consola respectivă ce ating panoul sînt părți decorative ușor demontabile sau sînt piese mobile (rabatabile), cum ar fi proeminențele tampoanelor, extremitatea țevii de evacuare, dispozitivul de remorcare, aripa de protecție contra noroiului etc., atunci se execută două măsurări: o măsurare cu toate aceste piese montate pe automobil și a doua măsurare după demontarea lor. Cele două valori găsite se notează în fișa de experimentare.

La automobilul cu trei osii, unghiul de degajare se determină în poziția cînd ambele roți ale osiei din spate sînt ridicate pînă la reazemul carcaselor semiaxelor sau altor organe limitatoare.

Tot în cadrul unghiurilor capacității de trecere se obișnuiește să se considere și așa-zisul unghi interior al capacității de trecere, prin care se înțelege unghiul peste care automobilul poate să treacă fără să atingă suprafața acestuia cu nici unul din punctele sale cele mai de jos (α_3

Scanned with OKEN Scanner

din fig. 12.3). Acest unghi se determină grafic, în mod analog cu determinarea gărzii de arcuire. Se desenează o schemă de dispunere a punctelor celor mai de jos ale roților automobilului (v. fig. 12.3) și se măsoară apoi unghiul α_3 rezultat.

Unghiul interior servește drept criteriu de apreciere a capacității de trecere, în special la automobilele cu tracțiune integrală.

La automobilele cu trei și patru osii, unghiul interior al capacității de trecere se determină numai cu roțile, și respectiv osiile din mijloc, ridicate pînă la reazemul lor limitator.

12.3. PARTICULARITĂȚILE CINEMATICE ALE CĂRUCIORULUI AUTOMOBILULUI CU TREI ȘI PATRU OSII

Automobilele cu trei sau patru osii motoare sînt considerate cu mare capacitate de trecere. Deplasarea acestor automobile în terenuri sau pe drumuri în stare proastă depinde, în primul rînd, de calitățile cinematice ale căruciorului (prin cărucior se înțelege grupul punților din spate cu toate organele aferente).

Indicii principali ai calităților cinematice ale căruciorului automobilelor cu trei sau patru osii sînt: înălțimea obstacolelor ce sînt trecute fără ca unele roți să se deslipească de suprafața drumului și unghiurile de denivelare ale osiilor ce iau naștere la trecerea peste obstacole, din cauza construcției suspensiei; mărimea reacțiunilor verticale ale roților în contact cu obstacolul atacat. Determinarea indicilor principali ai calităților cinematice ale căruciorarelor se face pe cale statică. Automobilul se dispune pe un platou neted, orizontal. Roțile automobilului se ridică cu ajutorul dispozitivelor de ridicat, creîndu-se astfel situațiile cele mai caracteristice ce se pot întîlni în exploatarea automobilelor în afara drumurilor sau pe drumuri accidentate.

În privința încărcăturii se recomandă, în general, ca măsurările să se facă pentru trei situații: fără sarcină, cu sarcina nominală completă indicată pentru drumuri bune și cu sarcina redusă prescrisă în norme la exploatarea pe drumuri de țară sau în teren fără drumuri. Aceste situații se respectă numai la încercarea automobilelor noi (prototipuri) sau la încercările de cercetare științifică. În cazul încercărilor periodice pentru controlul calității fabricației de serie măsurările se fac numai cu sarcina nominală completă sau redusă.

Scanned with OKEN Scanner

Înaintea începerii măsurărilor se demontează tampoanele elastice de cauciuc; tampoanele de cauciuc rigide cu înălțime mică sau garniturile nemetalice nu se demontează.

În timpul măsurărilor se urmărește evidențierea parametrilor care să caracterizeze complet (în mod cantitativ) poziția respectivă și mai ales condițiile de funcționare ale agregatelor și organelor automobilului în acea poziție. Pentru aceasta se observă și se măsoară următoarele: înălțimea de ridicare a roților a' și a'' (fig. 12.5); unghiurile de denive-

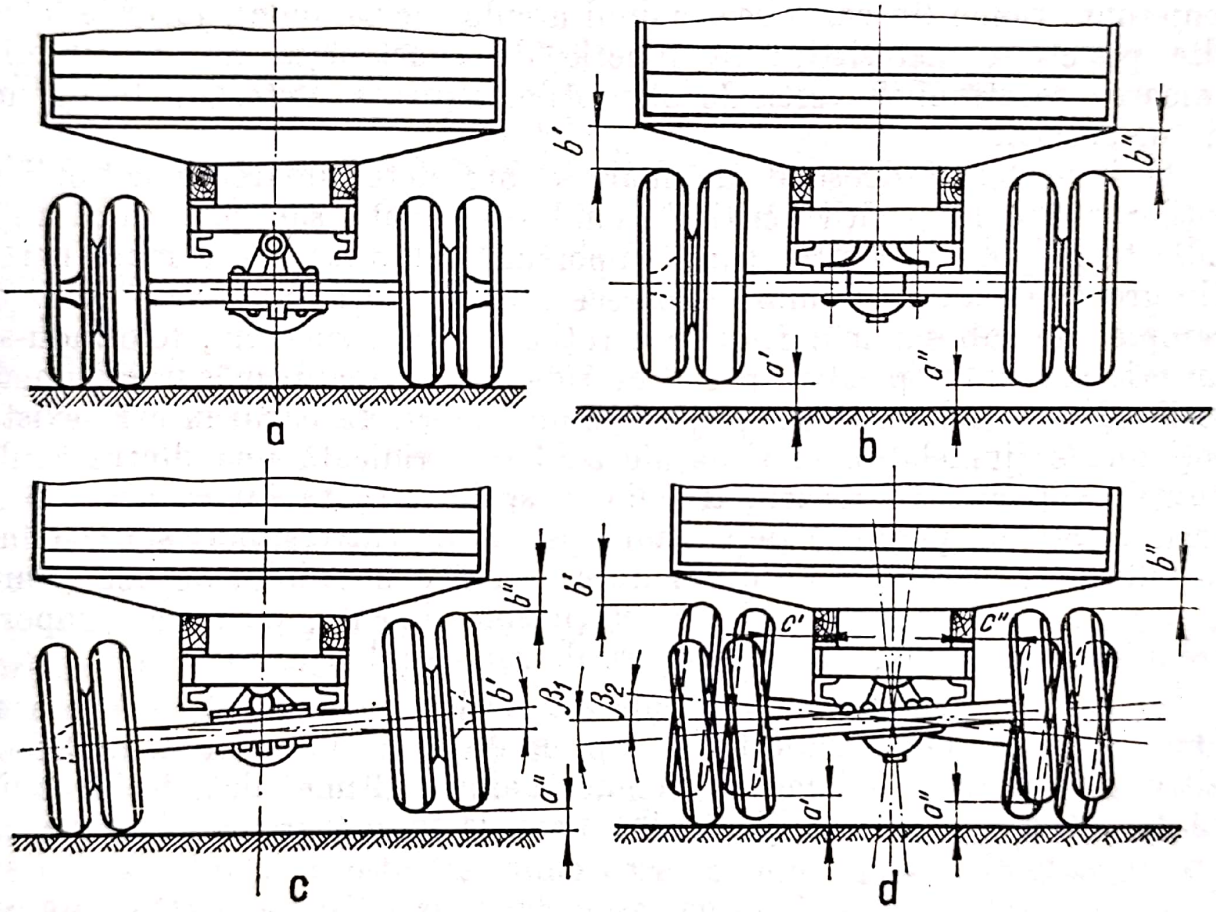


Fig. 12.5. Schema măsurătorilor cinematice ale căruciorului automobilelor cu trei osii:

a — poziția automobilului pe platou înainte de ridicare; *b* — poziția automobilului cu toate punțile ridicate; *c* — poziția automobilului cu roțile din dreapta spate ridicate; *d* — poziția automobilului la ridicarea roților din dreapta ale punții din spate și a roților din stînga ale punții din mijloc.

lare ale punților β_1 și β_2; mărimile ce caracterizează funcționarea agregatelor și organelor automobilului, cum sînt unghiurile de înclinare longitudinală a punții căruciorului și axelor cardanice (pentru calcularea

unghiurilor de lucru ale axelor cardanice), unghiurile înclinării transversale ale barelor transversale din față și din spate ale ramei (pentru calcularea unghiului de torsiune al ramei cadrului), unghiurile de înclinare ale barelor reactive și altele; jocurile între piesele mobile ale șasiului, caroseriei sau numai ale cadrului automobilului, dintre care: jocurile b' și b'' (fig. 12.5) între pneurile roții ridicate și podeaua sau traversele bazei caroseriei, jocurile c' și c'' între pneu și lonjeronul ramei, jocul între bolțul arcului și lonjeronul ramei, jocul între bara reactivă din față și lonjeronul ramei, jocurile între părțile ridicate ale punților și lonjeronul ramei (în cazul reazemului arcului de tampon), jocurile între alte puncte caracteristice în funcție de construcția automobilului; valoarea reacțiunilor verticale ale roților ridicate, determinate cu un cîntar special.

O importanță deosebit de mare o are determinarea reacțiunilor roților aflate în poziții „critice", cînd prin roata sau prin două roți ridicate se pot transmite asupra suporturilor limitatoare o mare parte din greutatea automobilului, deoarece celelalte roți sînt scoase aproape complet de sub sarcină. Ridicarea roților se face succesiv, folosindu-se un cric sau un dispozitiv special de ridicat. În timpul măsurării, pneul roții ridicate trebuie să se sprijine pe un suport. În cazul în care există roți duble (jumelate), în situațiile cînd este ridicată una dintre roțile punții, suportul de reazem trebuie să sprijine roata interioară. Pneul roții exterioare poate să fie susținut parțial de către suport sau rămîne nedeformat, în funcție de elasticitatea lui și a unghiului de denivelare a punții. Dacă ambele roți ale punții sînt ridicate, pe fiecare suport trebuie să se sprijine ambele pneuri ale roții duble (jumelate).-

Măsurarea încărcărilor verticale ale roților ce se ridică se face așezîndu-se între pneu și suportul de reazem dispozitivul de cîntărit. Dispozitivele de cîntărit (lodometre) trebuie să aibă înălțime mică, deci trebuie să fie cît mai compacte și să aibă precizie în măsurarea greutății cu eroare admisă $\pm$ 2%.

12.4. PRESIUNEA PNEURILOR EXERCITATĂ ASUPRA SUPRAFEȚEI DE REAZEM

Pentru automobilele cu tracțiune integrală, o mare importanță prezintă presiunea realizată de pneuri pe suprafața de sprijin. Dacă aceasta are valori mari, automobilul se afundă în teren iar rulajul devine

greoi sau chiar imposibil. Această încercare are deci mare importanță și se consideră una din probele principale în cadrul verificării capacității de trecere a automobilelor. În cadrul încercării se determină:

— presiunea medie statică exercitată asupra suprafeței de sprijin a automobilului;

— influența renurilor antiderapante asupra aderenței pneului pe sol;

— raportul dintre suprafața proeminențelor și suprafața adînciturilor (în cadrul limitelor conturului amprentei) care reprezintă o caracteristică cantitativă a profilului aplicat pneului.

Încercările se fac la începutul experimentărilor, cînd cauciucurile sînt noi, avînd doar rulajul din perioada rodajului automobilului încercat. Aceste probe se efectuează numai la automobilele prototip sau în cadrul unor încercari de cercetare științifică. Valorile obținute se consideră maxime sau de performanță, deoarece se obțin numai cu pneuri noi. Nu este lipsită de interes însă verificarea ce trebuie să se facă la anumite intervale de timp în funcție de progresiunea uzurii benzii de rulare. Pentru obținerea datelor referitoare la această influență, măsurările se repetă la intervale de aproximativ 15 000—20 000 km efectiv rulați.

În vederea încercărilor, automobilul se încarcă cu sarcina nominală completă. Pneurile trebuie să aibă presiunea normală prescrisă în instrucțiunile uzinei. În timpul încercărilor pneurile nu trebuie să fie încălzite.

Experimentarea se face pe un platou neted cu acoperire tare (beton sau asfalt).

Fiecare parte a automobilului se ridică în mod succesiv, cu ajutorul cricului sau altui dispozitiv, pînă la desprinderea roților de sol. Banda de rulare a pneului se vopsește cu vopsea tipografică sau de ștampilă în două locuri, dispuse unul în dreptul ventilului iar celălalt la 90° față de ventil. Pe suprafața solului, în dreptul roților ridicate (sub partea vopsită), se așază foi de hîrtie albă groasă și curată. Automobilul se coboară lin pe aceste foi, după care se ridică din nou; se scot foile cu amprentele pneurilor și se înlocuiesc cu altele curate. Roțile automobilului se rotesc cu 90° și se scoate a doua serie de amprente. În același fel se scot amprentele celorlalte pneuri ale automobilului. La coborîrea lină a automobilului este indicat a se urmări să nu existe rostogoliri sau căderi de pe cric; de aceea, în prealabil, automobilul trebuie frînat și eventual, sub roțile la care nu se execută încă încercarea, se așază pene. Se vor evita deformațiile laterale sau alunecările pneurilor în timpul scoaterii amprentelor. Dacă tipul suspensiei nu permite acest lucru, se vor lua măsuri în consecință, în sensul blocării corespunzătoare a arcurilor în cauză.

Scanned with OKEN Scanner

Amprentele scoase se conturează cu o linie subțire trasă cu creionul. Prin planimetrare se determină suprafața generală a amprentei S (suprafața cuprinsă în conturul desenat cu creionul) și suprafața contactului pneului cu planul de sprijin s (suprafața urmei de vopsea). Un model de amprentă este arătat în fig. 12.6. Se calculează apoi raportul $\frac{S}{s}$ pentru fiecare amprentă (cîte două la fiecare roată) și se face media aritmetică a acestora.

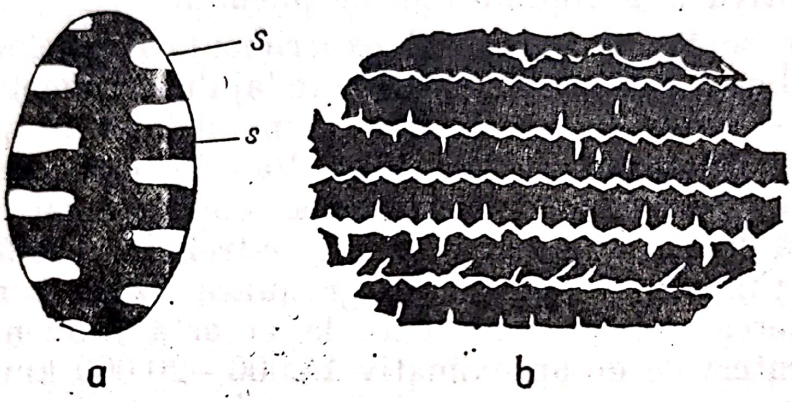


Fig. 12.6. Amprentele pneurilor:
a — pneu antiderapant de sarcină mijlocie; *b* — pneu balon.

După valorile înregistrate la determinarea repartiției greutății totale a automobilului pe punți, în starea încărcării respective, se calculează presiunea exercitată de pneuri asupra suprafeței de sprijin:

— după conturul total al amprentei S

$$p_1 = \frac{G}{S} [\text{daN/cm}^2]; \qquad (12.1)$$

— după suprafața contactului s

$$p_2 = \frac{G}{s} [\text{daN/cm}^2], \qquad (12.2)$$

în care p_1, p_2 sînt presiunile, în daN/cm²; S este suprafața cuprinsă în conturul amprentei, în cm²; s — suprafața contactului pneului pe planul de sprijin, la nivelul proeminențelor, în cm²; G — sarcina transmisă de pneu asupra suprafeței de sprijin, în daN.

În situația în care pentru automobilul respectiv este prevăzută și sarcina redusă pentru rulajul în teren frămîntat, atunci toate încercările se repetă cu sarcină redusă prescrisă.

Toate rezultatele obținute se înscriu în fișa de experimentare (v. anexa 4).

La automobilele cu sisteme de umflare a pneurilor din mers, calculul presiunii se face pentru presiuni în pneu de 0,5; 1,5; 2,5 și 3 daN/cm².

12.5. SOLUȚII CONSTRUCTIVE ȘI DISPOZITIVE PENTRU MĂRIREA CAPACITĂȚII DE TRECERE LA AUTOMOBILE

Elementele principale care influențează capacitatea de trecere a automobilelor au fost menționate anterior. În cele ce urmează sînt analizate și alte posibilități pentru mărirea capacității de trecere.

Analizată din punctul de vedere al capacității de trecere, pentru a nu mări rezistența la rulare a automobilului valoarea căii roților din față trebuie să fie apropiată de cea a căii roților din spate; din această cauză este necesară verificarea diferenței dintre valoarea căii roților din față și din spate. La automobilele moderne cu roți simple în spate, calea din față este mai mare cu 10 — 50 mm decît calea roților din spate, pentru a obține o stabilitate mai bună la viraje și pentru creșterea corespunzătoare a aderenței la rulajul în terenuri desfundate.

Din practică se cunoaște faptul că, în cazul folosirii diferitelor tipuri de dispozitive pentru creșterea capacității de trecere, deplasarea automobilelor pe drumuri greu accesibile sau în teren se ușurează simțitor. De aceea, încercările automobilelor noi la capacitatea de trecere trebuie obligatoriu completate cu experimentări destinate special aprecierii dispozitivelor atît din punctul de vedere al mărimii capacității de trecere, cît și al influenței acestora asupra calităților de exploatare ale automobilelor ce le folosesc.

Constructorii de automobile au realizat o serie de dispozitive, care:

— micșorează presiunea asupra solului, în scopul de a reduce afundarea roților și a ușura rulajul în terenuri desfundate;

— măresc aderența roților cu solul.

Pentru micșorarea presiunii și mărirea aderenței roților cu solul, se folosesc pneuri speciale, arcuite și cu profil larg, pneuri cu profil balon sau superbalon. În cadrul încercărilor se verifică și posibilitatea montajului acestor pneuri și influența lor asupra altor elemente ale automobilului. Astfel, de exemplu, se verifică dacă distanța liberă între pneu și aripă, după montarea pneului special, este de circa 60 mm, pentru a asigura curățirea normală a noroiului depus în timpul rula-

Scanned with OKEN Scanner

julul pe drumuri noroioase. Se verifică, de asemenea, cu cît a crescut efortul la volan necesar virajului, cu cît a scăzut sau crescut garda la sol și cu cît s-a micșorat sau mărit înălțimea la care e dispus centrul de masă etc.

Pentru mărirea stabilității la deplasarea pe drumuri alunecoase și înghețate, se folosesc pneuri cu cepuri metalice (fig. 12.7).

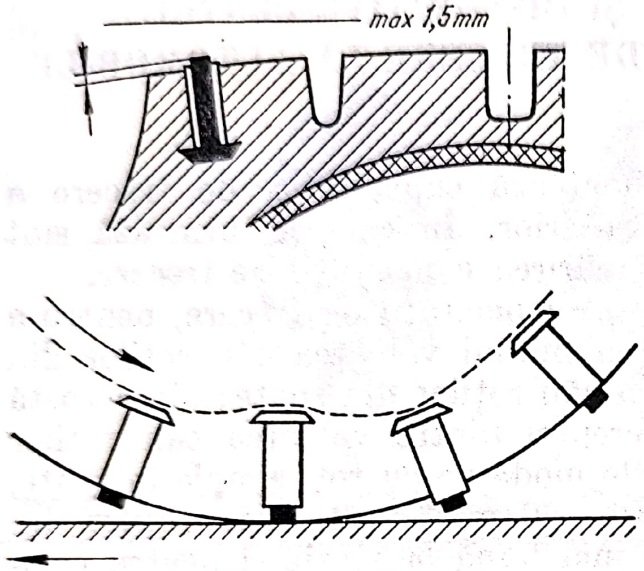


Fig. 12.7. Pneu cu cepuri metalice.

Pentru rulajul în zăpadă sau pe drumuri cu gheață, cînd nu se dispune de pneuri de construcție specială, se verifică posibilitatea folosirii unor lanțuri, brățări, benzi elastice cu profile antiderapante, improvizații de șenile (zale sau patine legate între ele articulat), role de sprijin etc.

În ultima vreme, principala destinație a dispozitivelor pentru ridicarea capacității de trecere a automobilelor se consideră mărirea aderenței roților cu solul. În timpul încercărilor se va urmări deci evaluarea eficienței dispozitivelor în primul rînd din punctul de vedere al aderenței. Verificarea capacității de trecere se va executa pe drumurile sau porțiunile de teren cel mai greu accesibile; drumurile, obstacolele, porțiunile de teren în care automobilele au trecut cu ușurință cînd nu aveau montate dispozitivele pentru mărirea capacității de trecere se exclud din programul încercărilor cu dispozitive.

Pentru a verifica eficacitatea dispozitivelor trebuie să se execute o observare minuțioasă permanentă a funcționării acestora. Pozițiile caracteristice se fotografiază. În vederea sistematizării muncii de încercare și observare, se arată în continuare ce calități principale ale dispozitivelor trebuie urmărite și înregistrate cu ocazia probelor:

— dimensiunile de gabarit și greutatea dispozitivelor;

Scanned with OKEN Scanner

— ușurința și simplitatea montării, demontării și reglării întinderii;

— eficacitatea în funcționare; se observă gradul de mărire a aderenței roților cu solul, micșorarea presiunii exercitate asupra solului și, în consecință, mărirea capacității de trecere condiționată de acestea;

— universalitatea dispozitivelor; se va urmări posibilitatea folosirii dispozitivelor în diferite condiții ale itinerariului ales (pe sol moale și pe drumuri cu acoperământ tare);

— lipsa influențelor negative asupra pneului, în special în ceea ce privește elasticitatea acestuia;

— lipsa patinării roților în interiorul dispozitivului; în cazul că există o ușoară patinare, trebuie observat ca aceasta să nu ducă la uzura locală a pneului de către renurile antiderapante sau de piesele de fixare ale acestora;

— gradul influenței distrugătoare asupra drumului, atît pe drumurile de țară, cît mai ales pe drumurile cu acoperământ rutier tare (beton asfaltic, beton, asfalt);

— siguranța în funcționare și rezistența la uzură a dispozitivelor.

Verificarea măririi capacității de trecere cu ajutorul dispozitivelor se face într-un rulaj de aproximativ 100 km.

12.6. ÎNCERCAREA SISTEMULUI DE PROPULSIE ÎN TERENURI MIXTE

Încercarea sistemului de propulsie, pentru a stabili capacitatea de trecere a automobilului, se execută prin rulaje în diferite sectoare și drumuri indicate și prin trecerea unor obstacole tipice, naturale sau artificiale.

Solul ideal pentru determinarea capacității de trecere ar trebui să prezinte porțiuni de teren a căror înrăutățire să se facă treptat, pornind de la un acoperământ neted tare pînă la un teren din ce în ce mai moale, cu strat de pământ mai afînat, cu umiditate din ce în ce mai mare. Automobilul de încercat parcurge succesiv sectoarele sau porțiunile de teren ale căror condiții devin din ce în ce mai grele, pînă ce se atinge limita maximă a capacității de trecere.

În practică, un asemenea itinerar, cu astfel de porțiuni de teren este greu de găsit și chiar de realizat. Cum asemenea sectoare sînt impo-

Scanned with OKEN Scanner

sibil de menținut într-o stare stabilă din cauza condițiilor meteorologice, se înțelege că această metodă nu se poate aplica decît parțial, ca de exemplu, iarna pe pămînt acoperit cu zăpadă, cînd sectoarele alese se pot menține o perioadă mai lungă de timp.

Se pot obține rezultate foarte bune pentru aprecierea posibilităților de trecere ale automobilelor cu o metodă mai simplă, mai accesibilă și destul de răspîndită în practica încercărilor. Se alege sau se creează un complex de sectoare de experimentare al căror grad al greutății de trecere este diferit. Caracterul progresivității greutăților de trecere nu poate fi realizat, dar el este suplinit prin alegerea corespunzătoare a sectoarelor de drum sau a porțiunilor de trecere. Un asemenea complex de încercare cuprinde sectoare fixate pe soluri caracteristice lungi de zeci sau sute de metri, pe porțiuni de teren greu accesibile lungi de zeci de metri și itinerarii mixte alternante.

Dacă nici crearea sau găsirea unui complex de încercare nu este posibilă, atunci se realizează încercări separate pentru verificarea capacității de trecere în porțiuni de teren cu aceleași caracteristici (terenuri desfundate, nisip etc.).

Asupra capacității de trecere a automobilului, o influență deosebit de mare o au următorii factori: cuplarea dispozitivelor de comandă a roților din față; blocarea diferențialului; forma profilului pneurilor și presiunea aerului din ele; folosirea diverselor dispozitive pentru mărirea aderenței roților la sol. De aceea, pe timpul încercărilor trebuie să fie cercetată influența tuturor factorilor enumerați, repetînd experimentarea pentru fiecare caz în parte și comparînd, în final, rezultatele obținute. Experimentarea se va face deci cu și fără cuplarea punții din față, cu și fără blocarea diferențialului, cu și fără folosirea dispozitivelor pentru mărirea aderenței la sol. Pneurile utilizate sînt cu profil antiderapant. În ceea ce privește presiunea aerului în pneuri se recomandă ca experiențele să se facă la cîteva valori: la presiunea nominală, la 0,5 din presiunea nominală și la presiunea cea mai mică admisă în norma uzinei constructoare.

Scopul final în cadrul încercărilor sistemului de propulsie în terenuri mixte prezintă două aspecte: stabilirea interacțiunii dintre automobil și drum; aprecierea calităților automobilului referitoare la transportul pe drumuri greu accesibile sau în afara drumurilor.

Determinarea precisă a acestor două aspecte are mare importanță mai ales pentru automobilelor prototip.

Scanned with OKEN Scanner

12.6.1. Interacțiunea dintre automobil și drum

Conlucrarea automobilului cu solul este precizată suficient dacă se determină forța specifică de tracțiune, coeficientul de rezistență la rulare și coeficientul de aderență.

Prin forța specifică de tracțiune se înțelege raportul

$$f_{ts} = \frac{F_t}{G_t} \text{ [daN/kg]}, \tag{12.3}$$

în care: f_{ts} este forța specifică de tracțiune, în daN/kg; F_{ts} forța maximă de tracțiune la cîrlig a automobilului, în daN; G_t — masa totală a automobilului, în kg.

Pentru automobile cu mare capacitate de trecere, valoarea forței specifice de tracțiune este de 0,5—1 daN/kg.

Forța de tracțiune la cîrlig F_t se determină cu aparatura și în condițiile arătate în cap. 5. Cîteva particularități la încercarea efortului de tracțiune la cîrlig în teren sînt următoarele:

— deplasarea automobilului experimentat se face numai în viteza I, cu accelerația maximă;

— creșterea progresivă a sarcinii se face pînă la patinarea ușoară a roților motoare, regim în care se deplasează automobilul încercat încă 5—10 m; apoi sarcina se mărește pînă la patinarea puternică a roților, rulîndu-se 3—5 m, după care sarcina crește pînă la oprirea completă a automobilului.

Coeficientul de rezistență la rulare se determină cu relația:

$$f = \frac{R_r}{G_t} \tag{12.4}$$

în care f este coeficientul de rezistența la rulare; R_r — forța de rezistență la rulare; G_t — masa totală a automobilului experimentat.

S-a stabilit, în mod convențional, că forța de rezistență la rulare R_r a unui automobil în afara drumurilor este egală cu rezistența opusă la rostogolirea roților automobilului, respectiv pe timpul remorcării acestuia, avînd motorul oprit și transmisia decuplată.

Automobilul supus acestei încercări trebuie, în prealabil, încălzit printr-un rulaj de 20—30 min. Încercarea se execută în ambele sensuri, în aceleași condiții și porțiuni de teren în care s-a determinat și forța de tracțiune la cîrlig. Automobilul se tractează cu viteză mică (5—8 km/h), pe o distanță suficientă pentru obținerea unor măsurări cu dinamometrul cît mai exacte, care vor da posibilitatea să se determine valoa-

Scanned with OKEN Scanner

rea medie a efortului tractării. În mod practic, se parcurge o distanță de 20—30 m. Un amănunt important, care nu trebuie neglijat la experimentări, deoarece influențează foarte mult asupra rezistenței la rulare, îl constitue asigurarea condițiilor pentru ca automobilul tractat să se deplaseze pe sol nedeformat. Aceasta impune ca automobilul ce se încearcă să se deplaseze în afara căii automobilului care îl tractează. Pentru aceasta trebuie ca lungimea cablului de remorcare să fie mai mare decît lungimea distanței de experimentare.

Viteza de deplasare pe timpul încercării se stabilește după timpul scurs la trecerea sectorului de experimentare, timp măsurat cu un cronometru.

Valoarea coeficientului de rezistență la rulare rezultată la încercare se compară, pentru control, cu valorile experimentale din tabelul 12.1.

Tabelul 12.1

Valoarea medie experimentală a coeficientului de rezistență la rulare f pentru diferite feluri ale acoperirii drumului

Tipul acoperirii drumului și starea ei	Valoarea coeficientului
Acoperire de asfalt sau beton în stare foarte bună	0,014—0,018
Drum pavat cu granit (cuburi)	0,020—0,025
Drum de piatră în stare bună	0,023—0,030
Drum de pămînt uscat, tasat	0,025—0,035
Drum de pămînt după ploaie	0,050—0,150
Nisip	0,100—0,300

Coeficientul de aderență este factorul care exprimă cel mai bine interacțiunea dintre roțile automobilului și sol. El se consideră, în mod convențional, ca fiind determinat de relația

$$\varphi = \frac{1}{K}(f_{ts} + f), \qquad (12.5)$$

în care φ este coeficientul de aderență; K — coeficientul masei aderente; f_{ts} — forța specifică de tracțiune la cîrlig; f — coeficientul de rezistență la rulare.

Coeficientul masei aderente K este raportul dintre masa repartizată pe roţile motoare (masa aderentă) şi masa totală a automobilului. La automobilele cu mai multe punţi motoare, coeficientul de aderenţă se determină avînd dispozitivul de comandă al roţilor din faţă decuplat şi cuplat. În ultimul caz, coeficientul masei aderente este egal cu 1.

Valorile forţei specifice de tracţiune la cîrlig şi a coeficientului de rezistenţă la rulare se consideră cele rezultate la încercările anterioare. Coeficientul de rezistenţă la rulare este cel rezultat pe acelaşi sector de încercare, în care s-a obţinut forţa specifică de tracţiune la cîrlig maximă.

La determinarea coeficientului de aderenţă φ pentru automobilele echipate cu lanţuri antiderapante, valorile forţei specifice de tracţiune la cîrlig şi a coeficientului de rezistenţă la rulaj sînt cele rezultate la experimentarea în această stare de echipare a automobilului respectiv.

Pentru orientare şi control de verificare în tabelul 12.2 se arată valoarea medie experimentală a coeficientului φ pentru diferite feluri de acoperiri rutiere.

Cel mai important dintre elementele care influenţează aderenţa este suprafaţa căii de rulare (natura, forma şi starea ei).

La deplasarea unui automobil pe un drum cu acoperămînt rutier diferit sau în afara drumurilor, pe vreme uscată sau umedă, comportarea solului este diferită. În funcţie de aceasta, valoarea aderenţei şi a coeficientului de rulare vor varia corespunzător.

Asupra calităţilor fizico-mecanice ale celor mai multe categorii de soluri, asupra calităţilor aderente şi a capacităţii portante o influenţă foarte mare o are gradul de umiditate a solului respectiv. Asupra calităţii zăpezii o influenţă hotărîtoare o are temperatura mediului ambiant şi structura solului. Din cauza acestor influenţe, soluri din aceeaşi categorie pot diferi unele faţă de altele în cadrul unor limite largi. Instabilitatea stării solurilor îngreunează şi mai mult aprecierea lor în ceea ce priveşte capacitatea de trecere a automobilelor. De aici rezultă importanţă alegerii juste şi la timp a probelor solului în timpul încercărilor. De asemenea, tot ca o concluzie se desprinde necesitatea folosirii într-o serie de cazuri a metodelor comparative în timpul determinării capacităţii de trecere a diferitelor automobile şi compararea lor după această calitate. Obişnuit se foloseşte încercarea paralelă, executată în acelaşi timp, a unui automobil nou (prototip) şi a unui automobil cu capacitate de trecere cunoscută (automobil martor sau model de referinţă).

Privită din punctul de vedere al capacităţii de trecere în terenuri variate, deplasarea în coloană a automobilelor trebuie să fie minuţios verificată. Pentru aprecierea influenţei trecerii roţilor automobilului

Scanned with OKEN Scanner

pe sol, pe o cale realizată de automobilele precedente trebuie să se efectueze un număr de treceri cu automobilul de încercat prin același sector de teren și să se măsoare apoi adîncimea căii după fiecare trecere. Se recomandă, acolo unde e posibil, chiar fotografierea urmelor lăsate de roțile automobilului pe sol sau pe zăpadă.

Tabelul 12.2

Valoarea medie experimentală a coeficientului de aderență φ pentru diferite drumuri

Felul drumului sau a îmbrăcămintii acestuia	Coeficient de aderență φ		
	Starea căii de rulare		
	Uscată	Umedă	
		Curată	Alunecoasă
Drum de asfalt sau beton în stare foarte bună	0,7—0,8	0,4—0,5	0,3—0,2
Pavaj cu cărămidă, granit sau piatră spartă	0,7—0,8	0,4—0,5	0,3—0,2
Șosea pietruită (macadam)	0,6—0,7	0,3—0,4	0,3—0,2
Drum de pămînt	0,5—0,6	—	0,2—0,05
Drum de zgură bătută (tasată)	0,5—0,6	—	—
Argilă naturală	0,5—0,6	0,3—0,4	0,3—0,2
Nisip	0,5—0,6	0,4—0,5	—
Drum de polei (gheață)	0,3—0,17	—	—
Drum acoperit cu zăpadă	0,2—0,3	—	—

Observații

1. Pe drumuri de pămînt în stare alunecoasă, pe gheață sau pe zăpadă circulată se pot folosi pneuri cu cepuri metalice (fig. 12.7); coeficientul de aderență se îmbunătățește în acest caz pînă la 0,3—0,4.
2. Valoarea coeficientului φ depinde în mare măsură de viteza de rulare, scăzînd cu creșterea vitezei.

Calitățile manevriere ale automobilelor sînt influențate în sens negativ la rulajul în terenuri, mai ales la deplasările automobilelor pe soluri cu capacitate portantă scăzută (arătură, nisip, mlaștină, zăpadă),

cînd prin adîncirea căii care se formează se îngreunează capacitatea de manevră. În asemenea cazuri se remarcă favorizarea măririi efortului de tracțiune dezvoltat la roțile motoare din spate, care scot de sub sarcină roțile din față și duc la alunecări, pierderi de putere și consum mărit de combustibil, din cauza așa-zisei „puteri circulatorii".

12.6.2. Aprecierea calităților automobilului pentru exploatare pe drumuri greu accesibile sau în teren

Verificarea capacității de trecere pe drumuri greu accesibile sau în afara drumurilor se face cu scopul de a cunoaște în ce măsură automobilele cercetate vor putea rula în asemenea condiții, vor fi rentabile într-o asemenea exploatare și, eventual, ce măsuri speciale s-ar putea lua pentru îmbunătățirea calităților lor din acest punct de vedere.

Pentru aprecierea calităților de exploatare în condiții grele de drum sau de teren se determină următorii parametri:

Viteza medie tehnică, care este viteza calculată după timpul deplasării (spațiul sau distanța parcursă raportată la timpul în care s-a rulat efectiv). Se apreciază că distanța minimă de experimentare pentru determinarea vitezei medii tehnice este de 15 km.

Viteza medie de exploatare, care este viteza calculată după timpul total de parcurgere al itinerariului dat (spațiul sau distanța parcursă raportată la timpul total scurs de la începutul rulării pînă la parcurgerea itinerariului fixat inițial). În acest timp total se includ: timpul în care s-a rulat efectiv, timpul de patinare și de ieșire din locurile de împotmolire cu motor propriu sau cu ajutorul primit din afară. Distanța minimă de experimentare va fi 15 km.

Coeficientul de mobilitate, care este raportul dintre viteza medie tehnică dezvoltată pe itinerariul de experimentare și viteza maximă a automobilului.

Consumul de combustibil la 100 km rulați sau la o unitate oarecare de drum, care caracterizează în mod general consumul de energie necesar pentru deplasarea automobilului în condițiile itinerariului dat. Consumul de combustibil depinde de valoarea sau mărimea rezistenței la rulare pe drumuri sau terenuri din categoria și starea respectivă, putînd servi drept criteriu de apreciere a capacității de trecere a automobilului cercetat. Sînt uzine constructoare de automobile care folosesc acest parametru pentru aprecierea capacității de trecere în terenuri frămîntate. Uneori, tot pentru aprecierea capacității de trecere, se

Scanned with OKEN Scanner

folosește raportul dintre consumul de combustibil al automobilului la deplasarea pe un drum bun și consumul de combustibil al aceluiași automobil, la deplasarea în condiții grele de drum (drumuri de țară) și în teren.

Numărul și caracterul imobilizărilor pe itinerar, parametru care nu poate fi stabilit cu valoare obiectivă la experimentarea unui singur automobil și pe o distanță scurtă. De aceea pentru a trage concluzii corecte, o încercare de acest gen se face cu o coloană de cel puțin trei automobile, pe o distanță de rulaj de cel puțin 20 km. În cadrul probelor se cronometrează timpul consumat cu fiecare scoatere din împotmolire și se notează mijloacele tehnice folosite de echipajele automobilelor la trecerea acestora prin porțiunile de drum sau teren greu accesibil.

Pentru aprecierea calitativă a înrăutățirii manevrabilității în condițiile rulajului în afara drumului, trebuie să se măsoare razele de viraj ale automobilului în diferite sectoare de trecere și într-un teren acoperit cu zăpadă (cu adîncime variabilă a stratului de zăpadă). Valorile obținute se compară între ele și cu valoarea razei de viraj obținută la încercarea pe platou betonat.

La automobilele cu mai multe punți motoare, cuplarea punții din față aduce după sine o îmbunătățire a posibilităților de manevrare a automobilului în afara drumurilor și mărește capacitatea acestora de a ieși din calea adîncită. Din acest motiv, încercările se execută cu puntea din față decuplată și cuplată.

12.7. VERIFICAREA CAPACITĂȚII DE TRECERE PESTE OBSTACOLE NATURALE SAU ARTIFICIALE

Deși pentru exploatarea normală a majorității automobilelor trecerea peste unele obstacole naturale se întîlnește mai rar, se recomandă să se cunoască totuși și din acest punct de vedere posibilitățile oricărui tip de automobil, pentru a ști de ce posibilități dispune automobilul cercetat și pînă la ce valoare a condițiilor grele se poate exploata. Trecerea peste obstacole mai servește și drept criteriu al performanțelor generale ale automobilelor.

Acest gen de încercări se efectuează în cazul automobilelor noi (prototipuri) sau în cazul unor cercetări științifice speciale.

Prin obstacole naturale sau artificiale se înțelege orice barieră sau dificultate ce se ivește în fața automobilului în timpul exploatării sale.

Scanned with OKEN Scanner

Extinzînd această noțiune în sensul precizat, prin obstacol se înțeleg toate zonele sau porțiunile de teren care nu pot fi trecute de automobil decît avînd anumite capacități funcționale (trecerea vadurilor, trecerea peste banchete, rulajul în pădure cu lăstăriș, rulajul în terenuri mlăștinoase, urcarea rampelor mari).

12.7.1. Încercarea capacității de trecere peste vaduri

Pentru încercări se folosește un bazin natural sau artificial cu fund tare. Lungimea minimă a bazinului trebuie să fie egală cu cel puțin trei lungimi ale automobilului, iar lățimea minimă să fie egală cu cel puțin două lungimi ale acestuia. Bazinul trebuie astfel construit sau amenajat încît să dispună de diferite adîncimi pentru asigurarea posibilității cercetării treptate a adîncimii maxime a vadului ce poate fi trecut

Fig. 12.8. Trecerea automobilelor prin vad.

de automobilul încercat. Adîncimea maximă trebuie să fie de 1,5 m.

Determinarea adîncirii vadului se poate efectua în lipsa bazinului special amenajat, în rîuri cu adîncimi corespunzătoare ale apei (fig. 12.8).

Scanned with OKEN Scanner

În asemenea cazuri trebuie dată o atenție deosebită alegerii porțiunii de rîu în care se va experimenta automobilul respectiv. Lățimea rîului trebuie să fie de cel puțin trei lungimi ale automobilului. Fundul apei trebuie să fie tare, pentru a se evita eventuale împotmoliri. Viteza apei nu trebuie să depășească în porțiunea indicată 5 m/s. Adîncimea apei trebuie să crească progresiv la intrare și să scadă progresiv la malul opus.

Automobilul se experimentează atît cu sarcina utilă nominală, cît și cu sarcina micșorată, prevăzută în norma întocmită de uzină.

Înaintea încercărilor se măsoară înălțimea la care sînt dispuse toate orificiile motorului (al filtrului de aer, al bușonului de aerisire a carterului motor, al racordului de umplere cu ulei etc.), pentru stabilirea prealabilă a adîncimii maxime a vadului ce se poate trece fără a exista pericolul opririi motorului în urma pătrunderii apei în interiorul acestuia. În același scop se măsoară înălțimea la care sînt dispuse motorul electric de pornire, generatorul de curent (dinamul), regulatorul de tensiune și al curentului invers și bobina de inducție. După aceasta, se închid complet jaluzelele sau storul radiatorului și se trece efectiv la încercare.

Automobilul va intra în apă, în porțiunea stabilită, perpendicular pe firul apei, deplasîndu-se în viteza I și la turația motorului corespunzătoare puterii maxime. Dacă din diferite motive obiective deplasarea cu viteza indicată mai sus nu este posibilă, viteza se modifică; acest lucru se înscrie în fișa de experimentare. Încercările se repetă de două sau trei ori, determinîndu-se adîncimea maximă a vadului ce poate fi trecută.

În cursul experimentării se urmărește modul de funcționare a aparaturii sistemului de aprindere (instalația electrică în general), modul în care se face evacuarea gazelor arse și dacă a pătruns apa în cavitățile motorului.

Automobilele mai mici, uneori, sînt aproape complet acoperite cu apă (fig. 12.9). În acest caz personalul de deservire trebuie înzestrat cu îmbrăcăminte specială, iar aerul necesar pentru motor se ia printr-o prelungire a țevii de aspirație, de deasupra nivelului apei. Se observă dacă nu a pătruns apa în caroserie prin deschizăturile ușilor sau orificiile de trecere a coloanei direcției, pedalelor etc.

Intrarea în vad, în zona adîncimii maxime a vadului și ieșirea pe malul opus sînt momente considerate caracteristice pentru această încercare. De aceea, este indicat ca în aceste momente să se fotografieze poziția automobilului; dacă se dispune de un aparat de filmat, atunci se filmează trecerea vadului în întregime.

După terminarea lucrărilor de încercare, se face un control amănunțit al automobilului: se verifică funcționarea frînelor; se verifică dacă

Scanned with OKEN Scanner

a pătruns apa în carcasele punților, cutiei de viteze și cutiei de distribuție și dacă prin aceasta nu s-a golit parțial sau total uleiul din ele; se verifică dacă a pătruns apă în lămpile de poziție, stopuri, semnalizatoare, faruri, baterie de acumulatoare și, mai ales, în generatorul de curent și motorul electric de pornire. Rezultatele controlului sînt înscrise în fișa de experimentare.

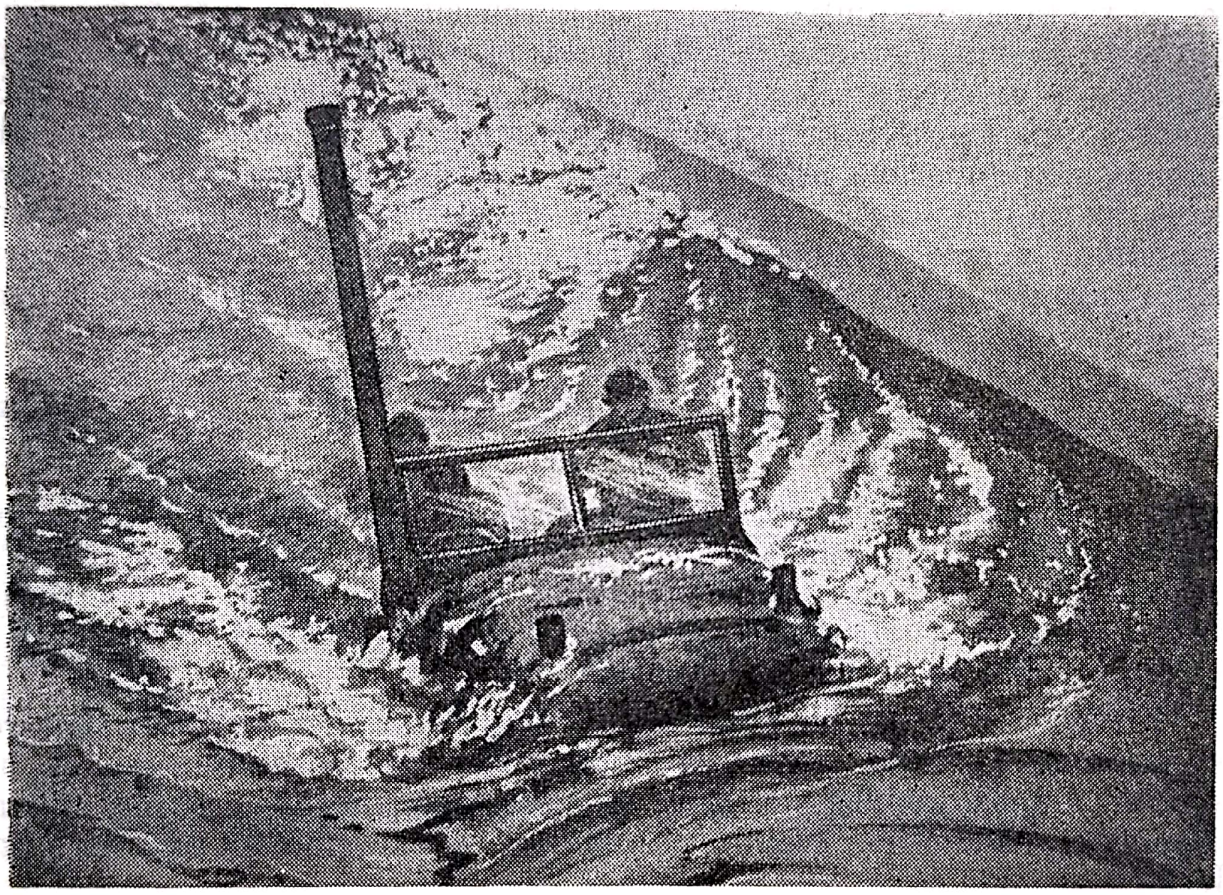


Fig. 12.9. Trecerea printr-un bazin a unui automobil înzestrat cu un prelungitor al țevii de aspirație deasupra nivelului apei.

12.7.2. Verificarea capacității de trecere prin pădure cu lăstăriș

Unul dintre obstacolele naturale ce se pot întîlni în rulajul din afara drumurilor este constituit de lăstărișul izolat sau din păduri. Situațiile de trecere în asemenea condiții sînt mai rare, dar se întîlnesc totuși mai ales în exploatările forestiere, în cazul varientărilor temporare de drumuri etc.

Scanned with OKEN Scanner

În general, verificarea capacității de trecere în pădure cu lăstăriș, urmărește de a determina posibilitatea reală maximă de trecere în porțiunile de teren unde ocolirea unor zone cu lăstăriș nu poate fi făcută, și anume de a determina capacitatea de manevră printre copaci a automobilului sau trecerea în cazul doborîrii copacilor (arbuștilor, lăstărișului).

Pentru ca un automobil să poată trece printre copaci, este necesar ca distanța medie dintre aceștia să fie cu circa 0,4 m mai mare decît lățimea mașinii. Cea mai dificilă și cea mai frecventă situație întîlnită este aceea în care printre arbuști nu se găsesc culoare gabaritice suficient de mari pentru manevrarea automobilului, trecerea fiind posibilă numai prin doborîrea arbuștilor, dacă aceștia n-au grosimi și densități prea mari. Din practică rezultă o corelație între greutatea totală a automobilului încercat și grosimea maximă a majorității copacilor (lăstărișului) din zona de trecere, exprimată prin coeficientul de doborîre m, astfel

$$m = \frac{d_c}{G_T} \tag{12.6}$$

în care: m este coeficientul de doborîre; d_c — diametrul maxim al majorității copacilor din zona de trecere, în cm; G_T — masa totală a automobilului încercat, în t. Un automobil care dispune de un coeficient de doborîre $m = 0{,}5...0{,}6$ se consideră că are capacitate de trecere bună în pădure cu lăstăriș.

În vederea acestei încercări automobilul nu are nevoie de o pregătire specială, se fac însă verificările tuturor fixărilor ansamblurilor, și, în special, ale conductelor de frînă, de alimentare, pentru ca să se poată depista cu certitudine eventualele smulgeri ale acestora la trecerea prin lăstăriș.

Încercarea automobilului se face cu sarcina nominală completă și apoi, la repetarea probei, cu sarcina redusă pentru rulajul în teren.

Porțiunea de teren aleasă pentru experimentare trebuie să cuprindă lăstăriș cu densitate variabilă progresivă. Lungimea minimă a traseului de încercare trebuie să fie de cel puțin trei lungimi de automobil. Grosimea lăstărișului este evident variabilă, dar nu trebuie să depășească 70—100 mm. În ceea ce privește densitatea acestuia, se consideră normală porțiunea cu 30—50 buc/m² de suprafață de pădure, dintre aceștia 5—10% avînd grosimea către limita maximă, 20—30% cu grosimea în limitele mijlocii și restul sub 30 mm grosime. Aceste valori sînt date pentru încercarea automobilelor de tonaj mijlociu.

Scanned with OKEN Scanner

Trecerea se face în etajul I al cutiei de viteze și cu reductorul cuplat; turația motorului trebuie să fie apropiată de cea corespunzătoare puterii maxime, adică accelerația automobilului va fi comandată la limita extremă.

Pentru obiectivitatea rezultatelor, proba se repetă pe o porțiune nouă de pădure, cu caracteristici similare cu prima.

În timpul trecerii se urmărește atent modul cum sînt culcați la pămînt arbuștii întîlniți de bara de protecție din față. Se observă gradul de protejare de către această bară a farurilor, a lămpilor de poziție, a semnalizatoarelor, a aripilor, a măștii radiatorului, a parbrizului și a caroseriei.

După parcurgerea porțiunii de încercare se controlează dacă n-au survenit smulgeri de conducte, desmembrări de organe etc.

Pentru a se determina grosimea și densitatea maximă a lăstărișului, proba se repetă pe porțiuni cu densitate și grosime a lăstărișului în creștere evidentă, pînă ce automobilul este oprit complet în înaintarea sa. Zona ultimă trecută se consideră aceea care indică posibilitățile maxime ale capacității de trecere în pădure cu lăstăriș a automobilului încercat.

Momentele mai caracteristice se fotografiază. În fișa de experimentare se menționează, pe lîngă datele nominale ale automobilului, încărcătura, presiunea din pneuri, grosimea maximă a lăstărișului, densitatea pe metru pătrat a acestuia pe categorii de grosimi, înălțimea maximă și medie a arbuștilor, lungimea itinerariului parcurs, precum și toate incidentele survenite în timpul probei și concluziile ce se desprind.

12.7.3. Încercarea capacității de trecere peste banchete

Trecerea peste banchete este, de asemenea, o situație specială, rar întîlnită în exploatarea normală a automobilelor. Se întîlnesc însă neregularități ale unor terenuri care, pentru a fi trecute impun existența unei comportări bune a unor organe suprasolicitate și a posibilității cățărării roților peste acestea. Această încercare permite indirect, aprecierea comportării la solicitările de răsucire și încovoiere a unor organe, cum sînt puntea din față, cadrul, suspensia, cabina sau caroseria etc.

Automobilul de încercat se încarcă cu sarcina nominală redusă pentru exploatarea în teren, presiunea în pneuri fiind cea nominală prescrisă în normele uzinei. Probele se efectuează pe vreme uscată, într-un teren amenajat sau pe un platou orizontal.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru încercare se pregătesc diverse banchete, improvizate sau construite special din beton armat sau alte materiale (fig. 12.10), cu înălțimea din ce în ce mai mare. Automobilul va încerca să le urce pe rînd cu fiecare roată.

Fig. 12.10. Verificarea automobilului la trecerea peste banchete.

Se cuplează puntea din față și reductorul, la automobilele care dispun de acestea, se cuplează viteza I a cutiei de viteze și apoi, prin deplasare lentă, se încearcă trecerea banchetelor.

Înălțimea maximă trecută se înscrie în fișa de experimentare, constituind o performanță a automobilului. Această înălțime este, în general, egală cu aproximativ 3/5 din raza dinamică a roții motoare. Momentele cele mai caracteristice ale încercării se fotografiază sau filmează.

În timpul încercării se urmărește comportarea organelor enumerate anterior, mai ales în zona prinderii de șasiu, pentru a observa eventualele desprinderi sau torsionări. Se examinează deplasările de la poziția relativ normală a diverselor ansambluri, cum este poziția motorului față de radiator și față de cadru. Se verifică, de asemenea, funcționarea corectă al ventilatorului, ale cărui palete s-ar putea să atingă pîlnia de dirijare

Scanned with OKEN Scanner

a jetului de aer de răcire a radiatorului. Atenție deosebită se acordă torsionărilor caroseriei și, în special, cabinei autocamionului, la care o deformație sau o desprindere de pe cadru are mare importanță. Se verifică deschiderea ușilor în poziția cu o roată ridicată pe banchetă; pentru verificarea indirectă a torsionării caroseriei, această probă are mare importanță la autobuze.

Trecerea peste banchete, care simulează denivelările ce se pot întîlni în mod practic pe drumuri în stare foarte proastă, nu trebuie să ducă la deformări supărătoare ale caroseriei. În poziția cu o roată ridicată sau cu cîte o punte ridicată pe bancheta maximală ce o poate trece, ușile autobuzului trebuie să se deschidă și să se închidă fără nici un efort special. Dacă acest lucru nu se poate face, se măsoară deformarea respectivă și se notează în fișa de experimentare, urmînd ca în documentație și în procesul de fabricație să se introducă corectivele necesare.

12.7.4. Verificarea capacității de trecere în terenuri noroioase

Terenurile mlăștinoase pot constitui obstacole naturale în calea deplasării automobilului. Pentru condițiile rulării exclusive în terenuri mlăștinoase se construiesc automobile speciale. Asemenea automobile nu fac obiectul încercărilor din lucrarea de față. Încercarea capacității de trecere în terenuri noroioase din cadrul acestei lucrări se referă la automobilele nespecializate, care au totuși anumite posibilități de exploatare în terenuri relativ desfundate și umede (automobile cu tracțiune integrală cu două sau mai multe punți motoare). Criteriul principal de apreciere a capacității de trecere în terenuri noroioase este adîncimea maximă a noroiului prin care automobilul poate să treacă.

Terenurile de încercare se aleg dintre acelea ce asigură o adîncime progresivă a stratului de noroi. Lungimea lor trebuie să fie de minimum cinci lungimi ale automobilului încercat. Adîncimea maximă a stratului noroios (pînă la stratul tare) trebuie să fie cu 2—3 cm mai mare decît garda la sol sub diferențial a automobilului încercat, deoarece, în mod practic, adîncimea maximă a noroiului prin care se poate trece este, de obicei, egală sau apropiată ca mărime de valoarea gărzii la sol respective. Stratul moale al terenului trebuie să aibă umiditatea ridicată pînă la saturație.

Automobilul de încercat se încarcă cu sarcina redusă prevăzută pentru exploatare în teren. Pneurile se aleg dintre acelea cu aderență maximă la rulaj în condiții grele de teren, cu profil antiderapant sau tractor.

Scanned with OKEN Scanner

Presiunea în pneuri trebuie să fie cea prescrisă de uzina constructoare pentru terenul respectiv sau, în cazul că nu e specificată cu 20% mai mică decî valoarea maximă admisă.

Pentru încercare, se cuplează puntea din față și reductorul. Deplasarea se face cu treapta I a cutiei de viteze și cu pedala de accelerație apăsată la refuz. Trecerea se face în sensul creșterii adîncimii stratului noroios. Proba se repetă de două, trei ori, evitîndu-se rulajul pe făgașul creat la trecerea anterioară. Dacă în timpul încercării automobilul se împotmolește și rulajul nu mai poate fi continuat, el va fi scos cu ajutorul cabestanului propriu sau cu alte mijloace exterioare. Se măsoară adîncimea stratului moale cu o riglă metalică gradată, în locul în care s-a oprit automobilul încercat, și se repetă într-o zonă de încercare a cărui strat moale e mai mic decît valoarea măsurată.

Măsurarea adîncimii se face cu ajutorul unei rigle gradate și a unei rigle simple care se așază orizontal deasupra urmei pneului, astfel încît

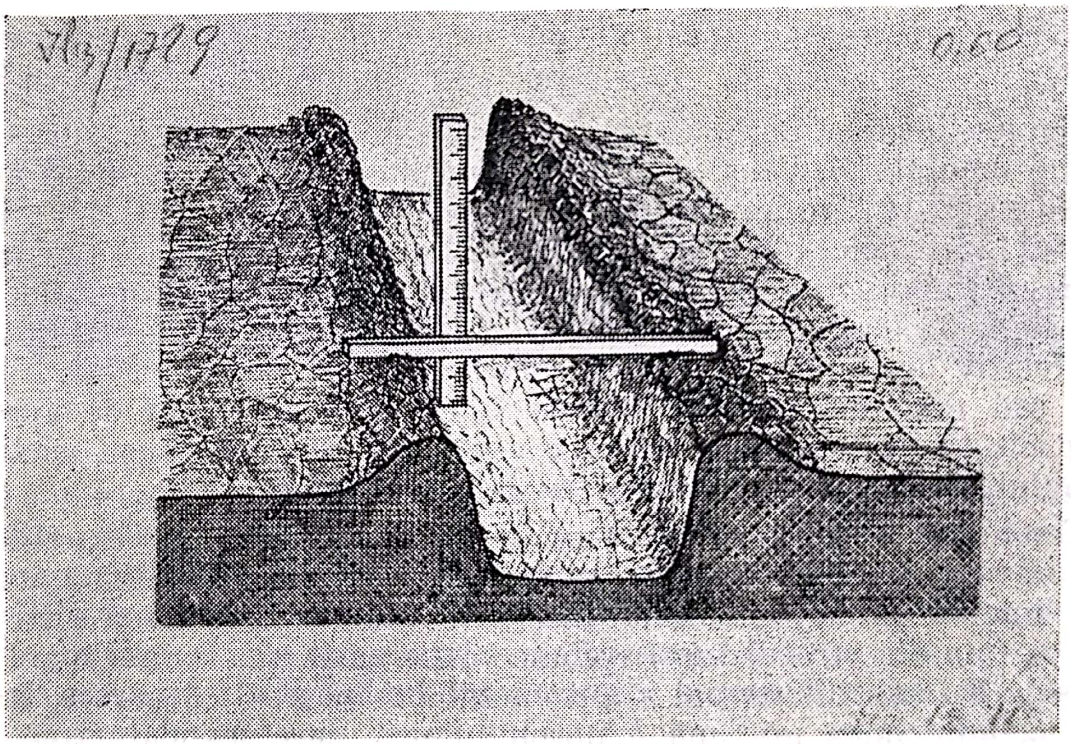


Fig. 12.11. Măsurarea adîncimii stratului de noroi.

să se evidențieze adîncimea față de nivelul mediu al suprafeței solului, nu față de marginea ridicată a urmei (fig. 12.11).

Mărimea adîncimii stratului de noroi prin care automobilul trece la limită, cu viteza cea mai mică, fără împotmolire, se consideră mărimea

stratului de noroi trecut. Această valoare se trece în fișa de experimentare și apoi în notița tehnică a automobilului.

În timpul încercării, experimentatorul va sta în afara automobilului, urmărind atent comportarea acestuia și filmînd (fotografiind) sau notînd momentele caracteristice ale trecerii.

Probele se repetă cu toate automobilele din lotul de încercare.

Dacă la proiectarea și realizarea automobilelor s-au prevăzut dispozitive speciale pentru mărirea capacității de trecere în terenuri mlăștinoase, atunci acestea se montează pe automobile și probele se repetă. Sectoarele de trecere de încercare trebuie să fie similare cu cele pe care s-a făcut încercarea anterioară. Este indicat chiar a repeta încercările în aceleași terenuri, cu condiția ca rulajul să se efectueze în afara făgașelor create la probele anterioare.

Pentru automobilele destinate exploatărilor speciale, care vor rula în terenuri noroioase mai mult timp, se pot utiliza pneuri cu profil semibalon sau balon. În acest caz se aduc modificările necesare aripilor și se schimbă jenții, pentru a creea posibilitatea montării acestor pneuri.

Un caz particular îl prezintă încercarea capacității de trecere la automobilele cu roți duble în spate. Încercările se efectuează la fel, dar se prevede în plus o probă de trecere cu montarea și la puntea din față a roților duble.

12.7.5. Încercarea capacității de trecere în terenuri nisipoase

Această încercare se efectuează cu automobilul încărcat cu sarcina utilă nominală completă și cu sarcina utilă redusă. Pneurile utilizate sînt de tipul normal, cu renuri antiderapante, semibalon sau balon, în funcție de destinația și posibilitatea montării lor pe automobile.

Probele se efectuează în sectoare de teren alese special, cu nisip de granulații diferite, în stare umedă și uscată. În fiecare porțiune de teren se fac două sau trei probe evitîndu-se, ca și în cazul terenurilor mlăștinoase, rulajul pe același făgaș. Încercările și măsurările se execută în mod similar cu cele din terenuri noroioase. Automobilul se deplasează cu viteza minimă, puntea din față și reductorul fiind cuplate. În timpul deplasării se urmărește comportarea fiecărui ansamblu, în special încălzirea excesivă a motorului, cutiei de viteze și cutiei de distribuție. Proba se va considera reușită dacă, la cea mai adîncă pătrundere a pneului în nisip, automobilul a rulat o distanță egală cu de cinci ori lungimea lui. Momentele caracteristice ale încărcării se filmează sau fotografiază.

Scanned with OKEN Scanner

Valoarea maximă a adîncimii nisipului prin care a trecut automobilul se înscrie în fișa de experimentare.

În timpul încercărilor trebuie supravegheate atent punțile motoare, care — datorită eforturilor suplimentare la care sînt supuse, se pot distruge (în special coroana și pinionul de atac). De aceea, la afundarea în nisip mai mare decît raza unei roți, cînd diferențialele sînt deja în nisip, deplasarea automobilului încercat se oprește și se scoate din zona respectivă prin tractare cu un mijloc oarecare. Nu se admite scoaterea unui automobil împotmolit din zona nisipoasă cu alt automobil din lotul de experimentare, deoarece solicitările prea mari la care ar fi supus acesta din urmă ar duce la eronarea rezultatelor altor probe.

12.7.6. Verificarea capacității de trecere prin zăpadă

Zăpada constituie pentru automobil un obstacol natural, greu sau imposibil de trecut. Verificarea capacității de trecere prin zăpadă este necesară la toate tipurile de automobile.

Automobilele cu tracțiune integrală au capacitatea de trecere prin zăpadă mai mare decît automobilele cu simplă tracțiune.

În cadrul probei de verificare a capacității de trecere prin zăpadă se determină adîncimea maximă a zăpezii și condițiile în care se deplasează automobilul încercat. Scopul încercării este acela de a cunoaște performanța automobilului din acest punct de vedere și a-l destina categoriei respective de exploatare.

Probele de verificare se recomandă să se efectueze în condițiile mediului ambiant de pînă la —15°C, cu viteza vîntului lateral sau pe direcția experimentării de max. 3 m/s. Sectorul de încercare se alege urmărindu-se aceeași metodologie ca în cazurile precedente. Porțiunile de teren trebuie să aibă la intrare și ieșire adîncimi progresive ale zăpezii, de la 0,2 m la 0,5 m și chiar mai mult. În ceea ce privește compoziția și densitatea acesteia, se recomandă a fi așa-numita zăpadă afînată cu densitatea de 0,2—0,4 g/cm³. Dimensiunile sectorului se aleg în funcție de mărimea și categoria automobilului încercat; de obicei este indicat a găsi porțiuni cu aceeași adîncime și densitate a zăpezii, lungi de 20—30 m. Măsurarea adîncimii zăpezii se face cu rigla metalică gradată. Automobilul încercat se încarcă cu sarcina nominală completă sau, acolo unde e prevăzut în instrucțiuni, sarcina redusă. Pneurile pot fi de tipul antiderapant în stare nouă sau cu rulaj redus (cu uzură de max. 20%), avînd presiunea micșorată cu 10% față de presiunea nominală.

Scanned with OKEN Scanner

Înainte de încercare, automobilul trebuie să ruleze minimum 30 min pe drumuri bune, pentru ca toate ansamblurile principale să ajungă la regimul normal de temperatură. La intrarea în sectorul de încercare, automobilul se va deplasa cu viteza cea mai mică, avînd cuplate puntea din față, reductorul și cutia de viteze în etajul cel mai mic. În timpul trecerii prin zăpadă se urmăresc regimurile de funcționare ale tuturor ansamblurilor automobilului. Se va avea grijă în special de ambreiaj, pentru a nu se produce patinări inutile ale discului de fricțiune, care pot să-l scoată din funcțiune.

Înălțimea maximă a zăpezii peste care automobilul a reușit să treacă se înscrie în fișa de experimentare.

Dacă automobilul încercat este prevăzut cu dispozitive speciale pentru mărirea capacității de trecere prin zăpadă, probele se repetă cu aceste dispozitive montate. Repetarea probelor se efectuează în sectoare similare, acoperite cu zăpadă în același fel, evitîndu-se rulajul în zone cu zăpadă bătătorită de alte treceri.

La automobilele la care se prevede o exploatare mai îndelungată în zone cu zăpadă abundentă se recomandă folosirea schiurilor la roțile directoare din față. Pentru încercarea acestora, pe lîngă verificările arătate, se determină și raza minimă de viraj stînga și dreapta. Acest lucru se poate efectua pe un platou orizontal, acoperit uniform cu zăpadă de aceeași densitate și stare. Raza minimă de viraj se determină în viteza cea mai mică de deplasare a automobilului, avînd volanul rotit la maximum în direcția virajului care se verifică.

Tot în cadrul acestor verificări, se recomandă încercarea la trecerea unor noiane scurte și înalte de zăpadă, prin treceri directe sau prin repetări succesive. Lățimea acestor noiane nu trebuie să depășească lungimea automobilului încercat, iar înălțimea — înălțimea parbrizelor. Zăpada dintr-un astfel de noian va fi proaspăt depusă sau răscolită în stare afînată.

În timpul experimentării, toate momentele caracteristice se fotografiază (filmează) iar datele principale se înscriu în fișa de urmărire și fișa de experimentare.

12.7.7. Verificarea urcării rampelor

Pe drumurile normale, în special pe cele modernizate, rampele nu sînt prea mari. În schimb, pe drumurile de țară, la intrările sau ieșirile din cariere de nisip și, mai ales, în afara drumurilor sînt frecvente situațiile cînd rampele mari nu pot fi evitate. Capacitatea de urcare a rampelor este în același timp o performanță cu care se pot aprecia indirect

alte calități ale automobilului. De aceea, la calculul transmisiei unui automobil se impune rampa maximă ce trebuie învinsă în anumite condiții de teren.

Valoarea rampei maxime pe care o poate învinge un automobil depinde de: puterea maximă; momentul maxim al motorului; turația la care se găsesc acestea; raportul total de demultiplicare și respectiv momentul de rotație de la roata motoare; limita aderenței solului; încărcarea suplimentară a punții (sau punților) din spate la urcarea în rampă; asigurarea ungerii corespunzătoare a motorului și stabilitatea longitudinală a automobilului încercat. Toate aceste elemente sînt luate în considerare la calculul automobilului, valoarea rampei maxime rezultate fiind specificată în caietul de sarcini al încercărilor.

Experimentarea are ca scop de a se verifica dacă rampa maximă teoretică (la limita motorului sau la limita aderenței) este învinsă și dacă automobilul se comportă bine pe aceste rampe.

Sarcina utilă a automobilului trebuie să fie cea indicată de uzină pentru rulajul pe drumuri în stare rea. În lipsa acestei indicații, proba se execută cu sarcina utilă nominală. Încărcătura folosită trebuie să fie balast, dispus uniform pe toată caroseria și ancorat în așa fel încît să nu se deplaseze la urcarea automobilului pe rampă. Pneurile utilate sînt

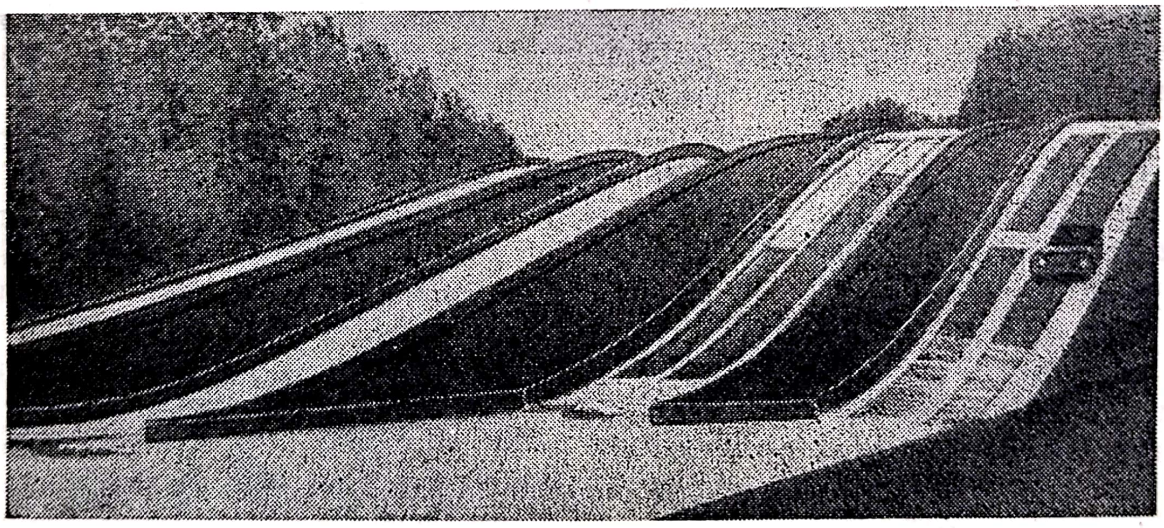


Fig. 12.12. Rampe de încercare.

normale; dacă se prevăd două tipuri, atunci proba se execută cu automobilul echipat normal și se repetă cu cel de-al doilea tip. Presiunea în pneuri va fi cea indicată de uzina furnizoare; în general se folosește presiunea maximă din exploatarea pe drumuri bune.

Scanned with OKEN Scanner

Rampele trebuie să fie special construite din beton și de diferite înclinații. Din practica încercărilor de automobile, pentru verificarea capacității de urcare, sînt suficiente patru rampe, cu următoarele valori (fig. 12.12): 14° (25%); 18°30′ (33,33%); 26°30′ (50%) și 32° (62,3%). Rampele se prevăd a fi betonate, pentru a asigura aderența prevăzută în calculele teoretice. La capetele rampelor se prevăd locuri largi de întoarcere, pentru a permite urcarea și coborîrea în continuare a lor. Dacă pentru încercare nu se dispune de rampe betonate, se pot prevedea rampe cu sol natural bine bătut, fără făgașe longitudinale sau transversale și care să poată asigura un coeficient de aderență φ de cel puțin 0,5. Lungimea rampelor trebuie să fie de 15—20 m.

Înainte de începerea probei, automobilul trebuie să ruleze pe drumuri normale 20—30 min, timp în care se ajunge la valorile prescrise în norme pentru regimurile termice ale tuturor ansamblelor. După aceasta, automobilul se aduce la piciorul rampei. Se cuplează treapta cea mai joasă a cutiei de viteze și apoi șoferul apasă pe pedala de accelerație pînă la limita extremă și, în această poziție, se încearcă urcarea rampei. La automobilele cu tracțiune integrală, încercările se execută cu și fără puntea din față și reductorul cuplate. Proba se repetă de trei-patru ori, pe fiecare din cele patru rampe. Începutul probelor se face pe rampele mai mici și, numai după învingerea acestora, se trece la rampa maximă. La urcarea rampelor se urmărește atent funcționarea fiecărui ansamblu și se notează în fișa de experimentare orice fenomen ieșit din comun, modul de pornire al automobilului pe rampa maximă și valorile rampelor învinse, timpul și viteza de urcare. Momentele caracteristice se fotografiază sau filmează.

Trebuie menționat că probele pentru verificarea rampei maxime accesibile se fac numai în condiții meteorologice normale și, în special, pe vreme uscată.

Scanned with OKEN Scanner

13. VERIFICAREA COMPORTĂRII AUTOMOBILELOR LA RULAJUL ÎN CONDIȚII GRELE DE TIMP ȘI DE TEREN

Funcționarea ansamblurilor principale ale automobilului (motorul, ambreiajul, cutia de viteze, cutia de distribuție și punțile motoare) în condiții grele de teren și vreme trebuie urmărită în mod atent în cadrul încercărilor, mai ales la tipurile noi de automobile.

Condiții grele de rulaj și stare a vremii sînt acelea în care rezistențele de înaintare cresc foarte mult (în special rezistențele la rulare și la rampă), temperatura mediului înconjurător este mult în afara limitelor normale, altitudinea este mult mai ridicată și, ca urmare, presiunea atmosferică este scăzută simțitor etc. Asemenea condiții se întîlnesc la rulajul în terenuri desfundate (noroioase, nisipoase, arături etc.), în munți, în zone cu temperaturi prea ridicate sau prea scăzute ale mediului înconjurător. Modul de verificare a influenței acestor condiții asupra funcționării unor ansambluri sau asupra automobilului în întregime se va analiza în continuare.

13.1. RULAJUL ALPIN GREU

Rulajul în munți prezintă unele greutăți specifice, legate de condițiile complexe de drum, de schimbarea bruscă a temperaturii, de fenomenele atmosferice deosebite și de scăderea densității aerului înconjurător pe măsura creșterii altitudinii. Astfel, terenul muntos are versanți abrupți, cu defilee adînci și sinuoase, cu drumuri înguste, cu numeroase curbe cu raze de viraj de 8—10 m și cu porțiuni de drum desfundat și cu surpături. Urcușurile și coborîșurile au înclinări ce ajung pînă la 12—14° (21,2—25%) iar lungimea lor se întinde uneori pe 15—20 km. Temperatura mediului ambiant variază brusc în 24 ore, uneori de la

+35°C ziua, la —2°C noaptea. În funcție de altitudine, temperatura aerului scade cu 0,5—0,7 grade pentru fiecare 100 m creștere de nivel.

Rarefierea atmosferei, scăderea presiunii și temperaturii mediului ambiant influențează în mod negativ funcționarea motoarelor (tabelul 13.1).

Tabelul 13.1

Influența altitudinii asupra funcționării motoarelor

Înălțimea de la nivelul mării	Temperatura aerului °C	Temperatura de fierbere a apei C°	Pierderea de putere față de puterea nominală %	Observații
0	+15*)	100	0	*) Considerată temperatura etalon
1 000	+ 8,5	97,5	6,4	
2 000	+ 2	93,5	16,7	
3 000	— 4,5	90 5,	31,2	La această altitudine se întîlnesc mai rar drumuri de acces pentru automobile
4 000	—11,0	87,0	49,2	

La motoarele cu aprindere prin scînteie, prin scăderea densității aerului, scade presiunea din cilindru la sfîrșitul compresiunii, micșorîndu-se astfel randamentul volumetric al amestecului carburant care pătrunde în camera de ardere și, drept consecință, puterea motorului. Un alt fenomen ce apare tot din cauza micșorării densității aerului este acela al scăderii coeficientului excesului de aer cu aproximativ 5—6% pentru fiecare creștere de altitudine de 1 000 m. Acest lucru face ca amestecul carburant să se îmbogățească, provocînd mărirea cantității de calamină ce se depune pe capul pistoanelor, pe pereții camerelor de ardere, pe supapele de evacuare și pe colectorul de evacuare.

La motoarele Diesel, înrăutățirea funcționării este oarecum similară, reducerea excesului de aer ducînd la o ardere incompletă a combustibilului, la o creștere însemnată a temperaturii gazelor arse și la o uzură însemnată a cilindrilor și a pistoanelor. Motorul se supraîncălzește la aceasta contribuind și micșorarea schimbului de căldură prin radiator, ca urmare a scăderii vitezelor de circulație și deci a înrăutățirii funcțio-

nării ventilatorului, fenomen ce se întîlneşte la toate categoriile de motoare de automobil.

Instalaţia electrică a motoarelor are, de asemenea, de suferit din cauza scăderii densităţii aerului, cînd se micşorează şi rezistenţa electrică a izolaţiei. Funcţionarea echipamentului de aprindere devine nesigură, electrozii bujiilor se ard, dispozitivul corector prin depresiune nu mai funcţionează, electrolitul din acumulatoare se evaporă, condensatoarele şi bobinele de inducţie îşi micşorează durata de funcţionare.

Influenţe negative se pot observa asupra ambreiajului şi cutiei de viteze, la care se produce o uzură accentuată a pieselor din cauza schimbării dese a vitezelor cerută de condiţiile drumului. Încălzirea excesivă a tamburelor de frînă şi uzurii premature pot apărea ca urmare a întrebuinţării îndelungate a frînei la coborîrea pantelor lungi. Toate acestea impun controale mai dese şi întreţineri speciale.

Încercarea automobilelor la rulajul în condiţiile grele din munţi se execută în cadrul programului de probe speciale. Automobilele circulă în coloană normală, la distanţele prevăzute de regulile de circulaţie; în aceeaşi coloană se includ şi eventualele automobile model (martor) cu care se urmăreşte a se efectua comparaţia necesară.

La automobilele care se încearcă se face, în prealabil, un control minuţios a stării tuturor ansamblurilor şi pieselor principale, efectuîndu-se şi întreţinerea tehnică necesară.

Încercarea comportării la rulajul în munţi se recomandă să se efectueze după cel puţin 10 000 km parcurşi de la începutul rulajului. Sarcina utilă trebuie să fie redusă pentru mersul pe drumuri în stare rea sau în afara drumurilor. Pentru că scopul acestei încercări este, în principal, stabilirea influenţei condiţiilor specifice rulajului alpin asupra funcţionării automobilelor ce se încearcă, se înţelege că se supun la asemenea probe doar tipurile noi de automobile sau acelea la omologarea cărora nu s-a verificat şi acest lucru.

Se ţine tot timpul sub observaţie funcţionarea ansamblurilor principale iar la urcuşurile prelungite şi la coborîşuri, la intervale de 3—5 km, se înscriu în fişa de urmărire valorile următoarelor elemente: ora trecerii prin interval; indicaţia kilometrajului (înregistratorul de drum); altitudinea locului; caracterul şi starea drumului; rampa maximă; viteza de deplasare; presiunea atmosferică; temperatura mediului ambiant; temperatura apei la ieşirea din motor şi din radiator; temperatura şi presiunea uleiului din circuitul de ungere al motorului; temperatura uleiului din cutia de viteze, cutia de distribuţie şi din diferenţiale (faţă şi spate), temperatura tamburelor de frînă (la coborîre). Se înregistrează, de asemenea, toate anomaliile care se ivesc în funcţionarea automobi-

Scanned with OKEN Scanner

lului și eventualele deteriorări. Cu valorile înregistrate se construiesc diagrame ale regimului termic al ansamblurilor în funcție de creșterea altitudinii.

Conducerea automobilelor în aceste probe trebuie făcută respectîndu-se toate regulile care privesc atît buna funcționare a automobilului, cît și regulile privind siguranța circulației.

Dacă în timpul rulajului regimul termic al ansamblurilor depășește limitele prescrise în documentație, automobilele se opresc și staționarea se prelungește pînă la răcirea corespunzătoare a lor. Astfel de situații sînt cînd apa începe să fiarbă, temperatura uleiului din motor depășește 110°C, uleiul din cutiile de viteze și de distribuție depășește 120°C, iar a uleiului din diferențial atinge 100°C. La automobilele cu instalație hidraulică, temperatura lichidului nu trebuie să depășească 75°C. Temperatura tamburelor de frînă se consideră admisibilă pînă la 60—70°C, cînd se poate ține mîna pe ele circa 1 min. Orice supraîncălzire se notează în fișa de urmărire, iar automobilul se oprește pentru răcire, completîndu-se eventualele pierderi de apă sau ulei.

În exploatarea normală, la rulajul în munți, se iau unele măsuri menite să îmbunătățească funcționarea motoarelor și altor ansambluri ale automobilelor. Astfel, pentru a evita îmbogățirea amestecului carburant, se micșorează debitul de combustibil în camera de amestec a carburatorului, prin micșorarea cu 10—20% a secțiunii de trecere a jicloarelor și scăderea corespunzătoare a nivelului de benzină din camera de nivel constant. La motoarele Diesel se modifică corespunzător avansul la injecție, mărind perioada de întîrziere la aprindere a combustibilului și îmbunătățind astfel arderea. Corectitudinea arderii se constată vizual prin absența în gazele de evacuare a fumului de culoare închisă sau cu fummetrele portabile.

Deoarece o dată cu creșterea altitudinii în instalația de răcire scade temperatura de fierbere a apei din radiator, pentru preîntîmpinarea evaporării apei, bușoanele radiatorului se reglează pentru o presiune mai ridicată.

La altitudini peste 2 000 m, unghiul de avans la aprindere se mărește cu 1—2 gradații ale scării corectorului octanic.

Intervalele între întreținerile tehnice periodice, din cauza regimurilor de suprasolicitare a automobilelor, se vor reduce cu 20—30%.

Pentru obținerea unor rezultate concludente, încercarea automobilelor în munți se face pe o distanță de 100 km (eventual 50 km dus și 50 km întors). Proba se efectuează întîi cu automobilele în starea în care au fost fabricate și apoi se repetă încercarea în condițiile modificărilor necesare la exploatarea în munți. Rezultatele obținute în ambele încer-

Scanned with OKEN Scanner

cări se notează în fişele de urmărire, iar la întocmirea fişelor de experimentare se evidenţiază toate concluziile de bază ce se desprind pentru exploatarea tipului de automobil experimentat în condiţiile din munţi.

La rulajul în munţi, un automobil normal trebuie să se comporte în condiţiuni bune pînă la înălţimea maximă de 2 000 m, în urcuşuri cu înclinarea maximă sub 12° şi cu lungimi sub 10 km. În asemenea condiţii nu se admit supraîncălziri ale instalaţiei de răcire a motorului sau funcţionări anormale ale unor ansambluri. Dacă asemenea comportări apar, se vor considera anomalii şi se vor face propuneri pentru îmbunătăţirile corespunzătoare, cum sînt mărirea capacităţii radiatoarelor de apă sau ulei, schimbarea unghiului de atac al paletelor ventilatorului, mărirea secţiunilor de acces ale aerului, mărirea turaţiei ventilatorului.

De la înălţimea de 2 000 m în sus, la automobile fără amenajări sau pregătiri speciale, fenomenele descrise anterior se consideră normale. În aceste condiţii îmbunătăţirea funcţionării este posibilă prin adoptarea unor soluţii constructive speciale pentru asemenea rulaje.

La încercarea automobilelor în munţi se mai verifică eficienţa unor utilaje speciale, cum sînt saboţii, penele, sapele, şina de pantă şi reazemul de pantă, dispozitive cu care se pot preîntîmpina deraparea sau alunecarea spre înapoi a automobilului oprit în rampă.

Situaţiile cele mai caracteristice ale încercării automobilelor la rulajul alpin se filmează sau fotografiază.

13.2. VERIFICAREA RULAJULUI ÎN CONDIŢII DE PRAF ŞI TEMPERATURĂ RIDICATĂ A MEDIULUI AMBIANT

Pentru încercarea automobilelor în condiţii de praf şi temperatură ridicată a mediului ambiant, de mare importanţă sînt particularităţile unor asemenea regiuni, de obicei pustiuri şi anume: lipsa aproape completă a vegetaţiei, variaţia în limite mari a temperaturii mediului ambiant în 24 ore (60—70°C ziua şi 5°C noaptea), umiditatea relativă a aerului de numai 30—40%, prezenţa vînturilor puternice şi a nisipurilor. Relieful acestor regiuni este nestabil, deoarece vînturile deplasează cantităţi enorme de nisip. În tabelul 13.2 se arată dimensiunile nisipurilor şi viteza la sol a vîntului necesară pentru deplasarea lor. Chiar adierile de vînt sau rulajul în coloană fac să apară nori de praf, ca urmare a deplasării de către roţile motoare a solului de consistenţă slabă. La creşterea norilor de praf contribuie şi turbionarea aerului, care creşte o dată cu mărirea vitezei automobilului. Conţinutul de praf în aerul ce înconjoară automobilul este dat în tabelul 13.3.

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 13.2

Clasificarea nisipurilor în funcție de granulație și viteza vîntului necesară pentru deplasarea lor

Clasificarea nisipului	Diametrul granulelor mm	Viteza vîntului necesară pentru deplasarea nisipului m/s	Observații
Nisip în stare de pulbere	Pînă la 0,03	0,25	
Foarte fin	0,04—0,12	0,50	Pe litoral și în sudul Olteniei
Fin	0,13—0,32	4,00	
Granulație medie	0,33—0,60	7,40	În cariere și albiile rîurilor la șes
Granulație mare	0,61—1,04	11,40	

Tabelul 13.3

Concentrația prafului funcție de înălțimea de la sol

Categoria sau starea terenului sau drumului	Concentrația prafului în g/m³, funcție de înălțimea de la sol				Observații
	Sub 0,9 m	0,9—1,7 m	1,7—2,2 m	Sub capota automobilului	
În pădure cu verdeață abundentă	0,0005 0,001	—0,00034 —0,00068	0,000125 0,00025	0,000237 0,000475	Aerul considerat pur are 0,001 g/m³
Drum normal de țară în stare uscată	0,6—0,7*	0,407—0,475	0,15—0,175	0,284—0,332	*La această concentrație, la 1 000 km parcurși, în motorul SR 208 (autoturismul M461) a pătruns 39 g praf, la SR 101-50, 40 g, la IAZ 204—126 g
Drum în stare rea cu mult praf	2—2,5	1,36—1,7	0,5—0,625	0,95—1,19	La 1,5g /m³ drumul nu se mai vede
Teren nisipos uscat la deplasarea unei coloane auto	3,5—4	2,37—2,72	0,875 1	1,66 1,9	

Scanned with OKEN Scanner

Particularităţile regiunilor secetoase influenţează negativ asupra funcţionării normale a automobilelor. În teren nisipos, rezistenţa la rulare creşte pentru că roţile automobilului se afundă în nisip. Aderenţa scade mult sub valoarea efortului de tracţiune al automobilului, din care cauză se produce patinarea roţilor motoare. Norul de praf care se formează reduce vizibilitatea, îngreunează condiţiile de conducere; în acelaşi timp praful pătrunde în motor, în ansamblurile transmisiei, la articulaţiile comenzilor, provocînd uzura lor prematură, mărirea consumului de combustibil, intrarea timpurie în reparaţie.

Temperatura ridicată a mediului ambiant rarefiază aerul, volumul vaporilor de benzină se măreşte, cantitatea de amestec carburant care pătrunde în cilindri se reduce şi, în final, scade puterea motorului.

Filtrele de aer de construcţie normală nu pot asigura o filtrare suficientă, îmbibîndu-se repede cu praf şi încetînd să mai filtreze aerul după o perioadă relativ scurtă. Praful amestecat cu ulei formează o pastă omogenă abrazivă, care pătrunde între suprafeţele de frecare şi uzează rapid bolţurile de piston, cilindrii, pistoanele, supapele de admisiune etc. Praful abundent depus pe radiatoare înrăutăţeşte transferul de căldură iar cel depus pe instalaţia electrică, între contacte, perii duce la funcţionarea cu întreruperi a motorului.

Temperatura ridicată a aerului înconjurător şi umiditatea relativă scăzută fac să se evapore repede apa din radiator (10—25 l în 24 ore) şi electrolitul din bateria de acumulatoare.

Toate acestea impun ca, înainte de încercarea automobilelor în coloană sau a unul singur automobil pe o vreme cu vînt, să se facă o pregătire specială. În cadrul acestei pregătiri se fac următoarele operaţii: se controlează starea tehnică a tuturor ansamblurilor, a pieselor şi a articulaţiilor automobilului; se execută apoi revizia tehnică nr. 1; se protejează special motorul cu huse parţial sau total impermeabilizate (pînză de bumbac, muşama, pînză de cort); se montează filtre suplimentare; se pune un inel de fetru pentru etanşarea orificiului indicatorului de nivel al uleiului; se ia în fiecare automobil o rezervă de apă pentru instalaţia de răcire, care să asigure 1—2 plinuri; se montează pe automobil un rezervor de condensare, pentru temperaturi ale mediului ambiant ce depăşesc 40°C; capul distribuitor, generatorul de curent şi demarorul se acoperă cu filtre dintr-un material parţial permeabil; articulaţiile cardanice, articulaţiile direcţiei şi suprafaţa sferică a fuzetei punţii motoare din faţă se protejează contra prafului cu huse total impermeabilizate, făcute din foaie de cort. Pe automobilele de încercat se montează de asemenea, aparatele necesare pentru obser-

Scanned with OKEN Scanner

varea tehnică a regimului termic al ansamblurilor principale, a concentrației prafului, a temperaturii și umidității relative a aerului înconjurător.

Sarcina utilă a automobilelor se reduce cu 20—25% față de cea nominală, din cauza scăderii efortului de tracțiune prin mărirea rezistenței la înaintare în nisip și micșorarea puterii motorului. Presiunea în pneuri trebuie să fie cea prevăzută în normele uzinale. În cadrul sarcinii utile, se încarcă diferite dispozitive pentru mărirea capacității de trecere în terenuri nisipoase (ancore de autoscoatere, șina cu tălpici, căi de nuiele sau rețele metalice), unelte genistice corespunzătoare, cabluri de remorcare, utilaj pentru stingerea incendiilor. Dispozitivele pentru mărirea capacității de trecere se vor folosi numai în cazuri de împotmolire.

Toate materialele, organele, sculele și dispozitivele arătate ca necesare în cadrul pregătirii încercării automobilului la rulajul în terenuri secetoase trebuie asigurate de uzina constructoare, care va întocmi documentația de execuție și pregătirea tehnologică a lor, urmînd ca fabricația să se facă la comandă specială.

După această pregătire, automobilul sau coloana auto se îndreaptă spre locul încercării. Modul de conducere și încercare în terenuri nisipoase a fost arătat în cap. 12. Trebuie remarcat însă că există diferență între verificarea capacității de trecere în terenuri nisipoase, unde se urmărește a se vedea posibilitățile de care dispune automobilul pentru trecerea unor porțiuni scurte de nisip și verificarea comportării ansamblurilor automobilului în pustiu. În acest din urmă caz se urmărește a se verifica, în amănunt, influența mediului și a rulajului greu prelungit în asemenea terenuri asupra ansamblurilor de bază ale automobilului.

Lungimea parcursului în asemenea condiții trebuie să fie de 150—200 km, admițîndu-se rulaje repetate în circuite închise. Porțiunile de drum cu nisipuri mișcătoare se parcurg în treptele inferioare ale cutiei de viteze, folosind tracțiunea pe toate punțile motoare și, eventual, reductorul. Viteza medie de deplasare trebuie să fie de 15—20 km/h, iar în cazul nisipurilor mișcătoare pe vreme furtunoasă, viteza medie se reduce la 10 km/h. Deplasarea coloanei se va face evitînd folosirea făgașului creat de automobilul din față, pentru ca toate automobilele care se încearcă să aibă condiții egale de rulaj (aproximativ aceeași rezistență de înaintare). Încercarea se efectuează numai ziua, pentru a se putea urmări și observa toate fenomenele particulare care se pot ivi în cursul rulajului. Dacă în timpul încercărilor se semnalează precipitații, probele se reiau de la început și, numai după uscarea terenului, pentru a se crea condiții de praf abundent.

Intervalele prescrise în documentația de întreținere tehnică, în timpul

Scanned with OKEN Scanner

încercărilor se reduc cu circa 30%; filtrele de aer se curăţă la circa 6—7 ore de rulaj într-o zonă cu praf peste 0,5 g/m³.

În timpul încercării se urmăresc şi se notează elementele care pot să scoată în evidenţă influenţa temperaturii ridicate şi a prafului abundent asupra funcţionării automobilului, la intervale de 5—15 km. La începutul rulajului şi apoi la intervale de cîte 50 km se iau probe de ulei din carterul motorului, cutia de viteze, cutia de distribuţie şi diferenţial, care se dau ulterior la analiză pentru măsurarea cantităţii de praf ce a pătruns în aceste ansambluri. Momentele caracteristice ale încercării se filmează sau fotografiază.

Un aspect foarte important al probei trebuie să fie cel legat de influenţa temperaturii ridicate şi a prezenţei prafului asupra organismului şoferului. Cabina autocamionului sau caroseria autoturismului şi autobuzului trebuie să fie astfel construite şi înzestrate cu utilajul corespunzător încît să poată asigura şoferului condiţii suportabile de lucru. În timpul experimentării se măsoară şi se înscrie în fişa de urmărire temperatura şi concentraţia prafului în cabină.

Pentru reuşita încercărilor şi obţinerea rezultatelor celor mai concludente, se recomandă ca pînă la temperatura mediului ambiant de +40°C şi concentraţia prafului de 0,6—0,7 g/m³ să se efectueze experimentarea fără a se lua măsuri speciale de întreţinere, protecţie sau echipare suplimentară. La temperaturi mai ridicate şi concentraţii mai mari de praf, experimentarea se efectuează după ce, în prealabil, s-au făcut pregătirile menţionate mai înainte.

Dacă la prima încercare, automobilul nu prezintă anomalii în funcţionare, se consideră apt şi pentru rulajele în condiţiile respective. Neajunsurile observate fac obiectul propunerilor de îmbunătăţire necesare. După efectuarea cercetărilor de laborator şi analiza observaţiilor de pe parcurs, precum şi după observarea ansamblurilor automobilului la prima revizie tehnică de la sfîrşitul încercării în condiţiile arătate, se întocmesc fişele de experimentare, în care se trec toate concluziile ce se desprind ca necesare pentru destinaţia automobilului încercat, condiţiile tehnice de fabricaţie, îmbunătăţirile necesare ş.a.

13.3. VERIFICAREA RULAJULUI ÎN CONDIŢII DE TEMPERATURĂ SCĂZUTĂ A MEDIULUI AMBIANT

Iarna capacitatea de rulare a automobilelor scade din cauza formării valurilor de zăpadă în faţa roţilor, care măresc rezistenţa la înaintare

din cauza scăderii aderenței pneurilor cu solul, care ușurează alunecarea sau derapajul și din cauza prezenței straturilor de gheață și a temperaturii scăzute a mediului ambiant. Pentru funcționarea normală a automobilelor se consideră scăzute temperaturile mai mici de +5°C.

Sarcina lucrărilor de încercare, în special a automobilelor noi, este de a stabili influența condițiilor din timpul iernii asupra funcționării normale a acestora și măsurile suplimentare ce trebuie luate pentru îmbunătățirea exploatării.

Automobilele supuse la asemenea încercări se pregătesc astfel: se controlează minuțios toate ansamblurile; se face întreținerea tehnică corespunzătoare, folosindu-se lubrifianții indicați pentru exploatarea pe timp de iarnă; se echipează cu pneurile prevăzute în documentație; se înzestrează cu utilajele și dispozitivele prevăzute în caietul de sarcini pentru mărirea capacității de trecere; se prevăd cu lăzi de nisip și unelte genistice corespunzătoare.

Sarcina utilă a automobilului va fi cea nominală redusă cu 20—25%. Presiunea în pneuri trebuie să fie cea prescrisă în caietele de sarcini. În zonele cu zăpadă afînată, pentru porțiuni scurte, în scopul micșorării presiunii pe sol, se poate scădea presiunea pînă la 50% din valoarea nominală și pînă la 0,5—0,8 daN/cm² pentru pneurile automobilelor cu instalație de umflare din mers.

Pentru mărirea capacității de trecere a automobilelor ce se încearcă este indicat să se folosească lanțuri antiderapante, cabluri de remorcaj și ancore de autoscoatere. Acestea se vor folosi numai în caz de nevoie și acest lucru se va înscrie în fișa de urmărire a experimentării.

Pentru diferitele măsurări și observații tehnice automobilul trebuie utilat cu aparatura corespunzătoare.

Încercările încep cu proba pornirii motorului, care în timpul iernii este foarte mult îngreunată din cauza insuficienței volatilității combustibilului, a creșterii viscozității uleiului și a greutății apariției scînteii între electrozii bujiei. Determinarea calităților de pornire ale motoarelor se stabilește la temperaturi cuprinse între +5...+20°C și între —10...15°C. Încercările la temperaturi sub 0° se execută într-o încăpere cu instalație frigorifică sau în condiții naturale, iarna. Pornirea motorului se face cu ajutorul instalației de pornire prevăzută (demaror, manivelă de pornire). Calitățile de pornire se apreciază prin timpul înregistrat de la începerea primei operații pînă la începerea funcționării independente a motorului. Rezultatele încercărilor se trec în fișele de experimentare (model anexa 4.)

Înainte de probă, automobilul respectiv trebuie să fie lăsat sub cerul liber 12—24 ore și în orice caz o noapte. Dacă temperatura mediului ambiant nu scade sub +5°C, în cursul nopții nu se golește plinul de apă

Scanned with OKEN Scanner

din sistemul de răcire, iar dimineaţa motorul trebuie să pornească uşor după 1—2 rotaţii la manivelă sau după 1—2 s cu demarorul. La temperaturi ale mediului ambiant pînă la —15°C, la gararea automobilului sub cerul liber, se goleşte apa din instalaţia de răcire. Dimineaţa se introduce apă cu temperatura de +15...+18°C, după care motorul trebuie să pornească la 10—15 rotaţii ale manivelei sau după 30—40 s cu demarorul. Cînd temperatura mediului ambiant scade sub —15°C, atunci se folosesc metodele normale de pornire din timpul iernii, adică încălzirea prealabilă a motorului cu încălzitorul individual propriu, încălzirea prin alimentarea cu apă şi ulei cald sau încălzirea apei de răcire şi a uleiului cu vapori supraîncălziţi sau cu un element cu încălzire electrică. Folosirea încălzitoarelor individuale trebuie să se facă respectînd cu stricteţe regulile stabilite de uzina constructoare, evitînd aplicarea flăcării direct pe motor, ceea ce poate duce la incendierea acestuia. Apa şi uleiul cald trebuie folosite, de asemenea, după prescripţiile uzinei. În orice caz, înaintea pornirii motorului, şoferul trebuie să efectueze un control amănunţit asupra stării de funcţionare a echipamentului de aprindere şi alimentare, convingîndu-se în acelaşi timp dacă pompa de apă nu este îngheţată.

Modul de pornire, defecţiunile sau anomaliile ivite, se notează în fişa de urmărire, iar concluziile ce se desprind se trec în fişa de experimentare.

După proba pornirii motorului urmează rulajul efectiv în terenul cu zăpadă. Lungimea rulajului de încercare trebuie să fi de 100—150 km. Modul de verificare, în special în zonele greu accesibile cu zăpadă, a fost arătat în cap. 12. Trebuie remarcat, în plus, că regulile siguranţei circulaţiei trebuie respectate cu stricteţe de fiecare şofer al fiecărui automobil din coloana auto de încercare. Distanţa dintre automobilele de încercare trebuie să crească la dublu faţă de rulajul pe drumurile normale, deoarece scăderea aderenţei face să se mărească spaţiul de frînare necesar.

Deplasarea într-o zonă înzăpezită se face numai după ce, în prealabil s-a studiat terenul. Viteza medie de deplasare în asemenea încercări trebuie să fie de minimum 15 km/oră. În porţiunile grele de drum, cînd înaintarea nu mai este posibilă, nu se va insista, ci se va scoate automobilul împotmolit cu mijloace din exterior. Dacă greutăţile de trecere se menţin, se vor utiliza mijloacele de mărire a capacităţii de trecere de care dispune automobilul; acest lucru se va nota în fişa de urmărire. Momentele caracteristice (împotmoliri, treceri prin zăpadă cu înălţime mare etc.) se fotografiază. Rulajul trebuie efectuat evitîndu-se urma automobilului din faţă, pentru ca rezistenţele la înaintare să fie apropiate ca valoare pentru toate automobilele din lotul de încercare. Se admite

Scanned with OKEN Scanner

rulajul în circuit închis, repetat. În timpul rulajului se merge cu jaluzelele radiatorului închise.

În tot timpul încercării se urmăresc toate fenomenele legate de funcționarea automobilului. La intervale de cîte 5 km se notează în fișele de urmărire: temperatura mediului ambiant; viteza și direcția vîntului; adîncimea și densitatea stratului de zăpadă; temperatura din interiorul cabinei sau caroseriei (cu încălzitoarele în funcțiune); regimurile termice ale motorului, ale cutiei de viteze, ale cutiei de distribuție și ale diferențialelor. Se va observa și modul de funcționare al ștergătoarelor de parbriz și încălzirea acestora, pentru a asigura vizibilitatea necesară conducerii. Pentru a trage concluzii cît mai apropiate de toate situațiile posibile, se recomandă să se meargă cu vîntul în fața automobilului pe o porțiune cel puțin de 5 km.

Scanned with OKEN Scanner

14. VERIFICAREA UȘURINȚEI EXPLOATĂRII AUTOMOBILELOR

14.1. VERIFICAREA EFICIENȚEI INSTRUCȚIUNILOR DE EXPLOATARE

Durata de funcționare a unui automobil între două reparații capitale și realizarea integrală a performanțelor sale depind, în mare măsură, de întreținerea tehnică ce i se face în perioada rulajului. Volumul de lucrări de întreținere tehnică, caracterul și periodicitatea lor se stabilesc de către uzinele constructoare sau institutele de proiectări și constituie „instrucțiunile de exploatare".

În cadrul rulajului de rezistență, în special la automobilele noi (prototipuri), se verifică dacă instrucțiunile de exploatare întocmite de constructor satisfac sau nu nevoile reale din exploatare. Cu această ocazie se verifică, mai întîi, dacă instrucțiunile se referă la toate ansamblurile principale ale automobilului încercat. Apoi se constată dacă sînt clare, se pot aplica ușor în practică și cuprind schemele principale de ungere. Deosebit de importante sînt intervalele fixate pentru diferite întreținеri tehnice, care trebuie alese astfel încît să nu se risipească timp de muncă, materiale de întreținere și să se asigure o funcționare corectă a tuturor ansamblurilor automobilului încercat și o durabilitate ridicată.

În instrucțiunile de exploatare trebuie stabilite și lucrările de verificare ce se efectuează de către șoferi sau de personalul de însoțire înaintea cursei, în timpul rulajului și după cursă. Calitatea materialelor de întreținere și, în special, a lubrifianților, destinația pentru iarnă sau vară, precum și cantitățile necesare pentru schimbarea la intervalele fixate sînt, de asemenea, specificate în instrucțiunile de exploatare.

Scanned with OKEN Scanner

Respectarea calității și cantității lubrifianților este o sarcină a tuturor șoferilor și personalului de experimentare. În perioada încercărilor se urmărește atent dacă acești lubrifianți sînt cei mai indicați pentru ansamblul respectiv, asigurînd acestuia condițiile optime de funcționare. Nu se vor folosi uleiuri necunoscute, de altă calitate sau regenerate, decît în cazul în care acest lucru face obiectul experimentării.

Operațiile indicate a se efectua cu ocazia întreținerilor tehnice trebuie să aibă o ordine logică, pentru a fi ușor de memorat de personalul de deservire sau de șoferi. Ușurința umplerii rezervorului cu combustibil trebuie cercetată din punctul de vedere al reducerii timpului de deservire și al siguranței contra incendiului.

Verificarea posibilității de spălare și curățire a automobilului se face urmărind: dacă jetul de apă de mare presiune nu produce degradări la unele mecanisme; dacă etanșarea caroseriei este suficientă contra pătrunderii apei; dacă vopseaua suportă metodele obișnuite de spălare.

Cu ocazia lucrărilor de întreținere se verifică dacă toate ansamblurile și piesele automobilelor care au suprafețe în frecare sînt prevăzute a se gresa (unge) și dacă accesul la acestea este corespunzător. Demontarea ușoară a unor piese sau capace de protecție fac, de asemenea, obiectul verificării eficienței instrucțiunilor de exploatare.

Un loc important în cadrul acestor instrucțiuni îl ocupă sculele necesare pentru lucrările de întreținere tehnică. Trebuie să se urmărească dacă aceste scule sînt suficiente și satisfac toate nevoile de demontare din cadrul întreținerilor. Eventualele scule suplimentare ce s-ar impune ca necesare se cer uzinei constructoare chiar în timpul lucrărilor de experimentare.

La încercarea de durabilitate a automobilelor și chiar la unele probe speciale se distrug anumite piese, cum ar fi: curele de ventilator, garnituri de cauciuc. Aceste piese trebuie prevăzute în lotul de piese de schimb și accesorii al automobilului încercat; și necesitatea, cantitatea și calitatea lor fac parte din verificarea instrucțiunilor de exploatare, specificîndu-se și intervalele la care trebuie să se schimbe. Sarcina experimentării este de a stabili dacă lotul acesta de piese de schimb și accesorii asigură sau nu un rulaj corespunzător între reparații.

Posibilitatea de înlăturare ușoară a defecțiunilor mici are mare importanță din punctul de vedere al exploatării.

În instrucțiunile de exploatare trebuie să se treacă valorile de control pentru diverse măsurări, cum ar fi întinderea curelei ventilatorului, jocul tacheților, distanța între electrozii bujiilor, locul la saboții de frînă, valori absolut necesare pentru efectuarea unei întreținere tehnice corecte.

Scanned with OKEN Scanner

Unele uzine constructoare sau institute de proiectări, o dată cu automobilul, scot şi cărţi speciale ale acestuia, în care, pe lîngă instrucţiunile de exploatare, se prezintă date privind cunoaşterea unor piese sau ansambluri, modul lor de funcţionare şi, mai ales, defecţiunile ce se pot ivi şi modul de remediere a acestora.

Concluziile care se desprind în legătură cu instrucţiunile de exploatare se fac cunoscute uzinei constructoare şi se notează în darea de seamă a experimentării, făcînd obiectul îmbunătăţirilor ce se impun.

14.2. DETERMINAREA ACCESIBILITĂŢII LA DIVERSELE ORGANE PRINCIPALE ALE AUTOMOBILULUI

Accesibilitatea la diferitele organe ale automobilului, în vederea controlului şi întreţinerii, este deosebit de importantă pentru uşurinţa întreţinerii şi exploatării lui. Accesul uşor la piesele care necesită verificări, reglaje, întreţineri periodice sau reparaţii accidentale mici constituie o problemă principală a constructorilor de automobile. Soluţiile constructive noi, relativ complicate, cum sînt cabinele şi capotajele rabatabile, au fost impuse în scopul asigurării accesului uşor la elementele principale ale automobilului, îndeosebi la motor.

Criterii absolut riguroase pentru aprecierea accesibilităţii la elementele unui automobil nu există. Cea mai concludentă apreciere se face prin compararea accesibilităţii automobilului încărcat cu cea a unui automobil model, a cărui accesibilitate, verificată în timpul unei exploatări îndelungate, s-a dovedit a fi corespunzătoare. Ca parametru de comparaţie poate servi timpul, în minute, necesar pentru efectuarea operaţiilor de verificare, de reglare şi de întreţinere prevăzute în instrucţiunile de exploatare a automobilului sau pentru demontarea de pe automobil a unor elemente care în exploatare sînt înlocuite sau controlate relativ des (bujii, distribuitoare de aprindere, curele de ventilator, generator etc.). Evident, acest criteriu de apreciere este posibil şi concludent numai dacă automobilul încercat este de construcţie similară cu automobilul model. Toate operaţiile de control, reglare sau demontare a subansamblurilor sau pieselor urmărite, se fac de către aceleaşi pesoane, pentru ambele automobile, consecutiv.

Cu cît numărul persoanelor care efectuează operaţiile respective este mai mare, cu atît concluziile obţinute vor fi mai complete.

Scanned with OKEN Scanner

Persoanele care efectuează operațiile de verificare, reglare sau demontare trebuie să aibă un nivel înalt de calificare și să cunoască bine automobilele respective.

Pentru efectuarea operațiilor de verificare, reglare sau demontare a elementelor sau pieselor importante se folosesc numai sculele prevăzute în trusele de scule ale fiecărui automobil în parte.

Concomitent cu aprecierea accesibilității trebuie să se stabilească dacă trusa de scule din dotarea automobilului respectiv este adecvată și completă. În acest sens, dacă prin utilizarea unei alte scule, neaflată în trusa automobilului, accesibilitatea poate fi îmbunătățită, se va menționa acest lucru în fișa de experimentare și se va propune ca această sculă să completeze trusa.

Pentru ansamblurile mari și, în mod deosebit pentru motor, se va stabili dacă există posibilitatea unor demontări parțiale, necesare pentru mici remedieri (de exemplu, demontarea carburatorului sau a pompei de benzină, schimbarea unei garnituri de chiulasă), fără demontarea ansamblului însuși de pe automobil, utilizînd numai spațiul asigurat de capotă sau trapele de vizitare.

Un alt criteriu de apreciere a accesibilității, aplicabil îndeosebi pentru motor, îl constituie raportul dintre timpul necesar pentru efectuarea operațiilor de verificare, întreținere sau demontare a pieselor unui ansamblu atunci cînd acesta nu se află montat pe automobil și timpul necesar pentru aceleași operații, cînd ansamblul este montat în locul corespunzător pe automobil. Se recomandă ca acest raport să fie cît mai apropiat de unitate.

Evaluarea accesibilității se realizează uneori și prin consultarea unor persoane competente, cu experiență în conducerea și întreținerea automobilelor. Persoanele consultate trebuie să cunoască și să fi efectuat cel puțin o dată operațiile de întreținere, control sau reglaje prevăzute în instrucțiunile de exploatare ale automobilului respectiv, numărul lor trebuind să fie de cel puțin cinci. Se solicită fiecăreia din persoanele consultate să atribuie un calificativ sau o notă accesibilității la principalele elemente ale automobilului. Scara de apreciere poate fi, de exemplu, următoarea: accesibilitate foarte bună, nota 5; accesibilitate bună, nota 4; accesibilitate suficientă, nota 3; accesibilitate insuficientă, nota 2; accesibilitate inacceptabilă, nota 1.

Pentru fiecare element urmărit se întocmește o fișă în care se înscriu notele acordate de persoanele consultate și observațiile lor deosebite sau justificarea calificativului acordat. Cu media aritmetică a calificativelor accesibilității la elementele urmărite se determină calificativul global al accesibilității automobilului încercat.

Scanned with OKEN Scanner

La aprecierea finală de ansamblu a accesibilităţii la diversele organe ale automobilului se are în vedere şi periodicitatea la care este nevoie să se intervină la organul în cauză. Dacă, de exemplu, schimbarea unei garnituri de chiulasă la motor necesită demontarea acestuia de pe automobil, dar aceasta este necesară numai la reparaţia capitală a automobilului, accesibilitatea greoaie la garnitura de chiulasă nu se ia în considerare. Cu totul alta este situaţia în cazul unei bujii, mai ales dacă durabilitatea acesteia în exploatare este mică.

După determinarea accesibilităţii trebuie să se facă propuneri de îmbunătăţire, dacă este cazul, pentru fiecare piesă în parte, fie pe calea măririi spaţiului de acces, fie prin creşterea duratei de serviciu a acesteia.

14.3. VERIFICĂRI PERIODICE ALE REGLAJELOR CARBURAŢIEI ŞI INSTALAŢIEI ELECTRICE

Pentru majoritatea încercărilor automobilelor, o condiţie de bază, a cărei verificare preliminară este obligatorie, se referă la starea tehnică a motorului automobilului încercat. Verificarea stării tehnice a motorului este necesară nu numai înaintea unor încercări ci şi în decursul acestora, mai ales atunci cînd durata lor este mare. Pentru ca încercările să se desfăşoare normal, este necesar ca verificările motorului să fie cît mai precise şi să se facă în cît mai scurt timp posibil. În acest scop se folosesc aparate adecvate, a căror utilizare începe să fie generalizată şi în atelierele de întreţineri sau reparaţii.

De cele mai multe ori starea tehnică a motorului este caracterizată de valorile parametrilor reglajelor carburaţiei şi sistemului de aprindere al motorului. Reglarea carburaţiei este ilustrată în mod concludent de coeficientul excesului de aer al amestecului carburant. Pentru aprecierea funcţionării echipamentului de aprindere sînt necesare mai multe verificări: funcţionarea ruptorului-distribuitor, a unghiului avansului aprinderii, a bujiilor, tensiunea din circuitul secundar al aprinderii.

Coeficientul excesului de aer depinde de tararea jicloarelor carburatorului, de nivelul combustibilului în camera de nivel constant, de depresiunea din difuzoarele carburatorului; valoarea lui dă indicaţii asupra corectitudinii reglajului mai multor parametri ai sistemului de alimentare. Pentru determinarea coeficientului excesului de aer se utilizează analizoarele electrice de gaze arse (fig. 14.1).

Scanned with OKEN Scanner

În principiu, analizoarele electrice de gaze constau dintr-o punte Wheatstone, la care două din rezistențe se află în aerul atmosferic iar celelalte două — într-un curent de gaze de evacuare, extrase din țeava de eșapament a motorului. Rezistențele punții sînt încălzite cu

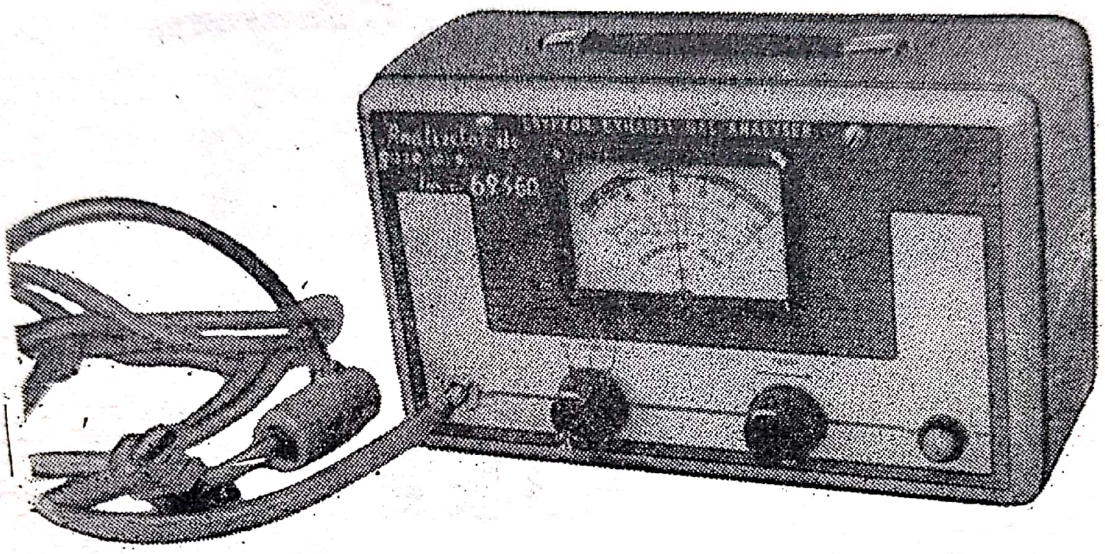


Fig. 14.1. Analizor electric de gaze Crypton:
1 — tubul de extragere a gazelor din țeava de eșapament.

ajutorul curentului electric, difuzînd căldura în mediul înconjurător. Conductivitatea termică a gazelor arse și deci temperatura rezistențelor este mai mare sau mai mică decît a aerului înconjurător după cum conțin în cantitate mai mare hidrogen—corespunzător amestecurilor bogate, sau bioxid de carbon — corespunzător amestecurilor sărace. Astfel, dezechilibrul punții are sensuri și valori diferite pentru amestecuri bogate sau sărace.

Măsurarea coeficientului excesului de aer se face pentru diferite turații ale motorului și depresiuni în colectorul de admisiune. De aceea, pentru măsurări mai sînt necesare un turometru precis și un depresiometru.

Toate aparatele amintite constituie, uneori, elementele unei instalații mobile complexe, numită frecvent motorscop.

Pentru măsurarea unghiului avansului aprinderii se folosesc aparate stroboscopice (fig. 14.2). Firul de înaltă tensiune al aparatului se conectează printr-un racord de înaltă tensiune la bujia cilindrului nr. 1 al motorului, iar celelalte două fire se leagă la sursa de alimentare. Pe fulia arborelui cotit, în poziția corespunzătoare pistonului cilindrului

Scanned with OKEN Scanner

nr. 1 la p.m.i. se trasează pe generatoare, o linie, care se continuă și pe blocul motorului. Această linie se alege drept linie zero pentru un sistem de gradații unghiulare trasat convenabil pe blocul motorului sau

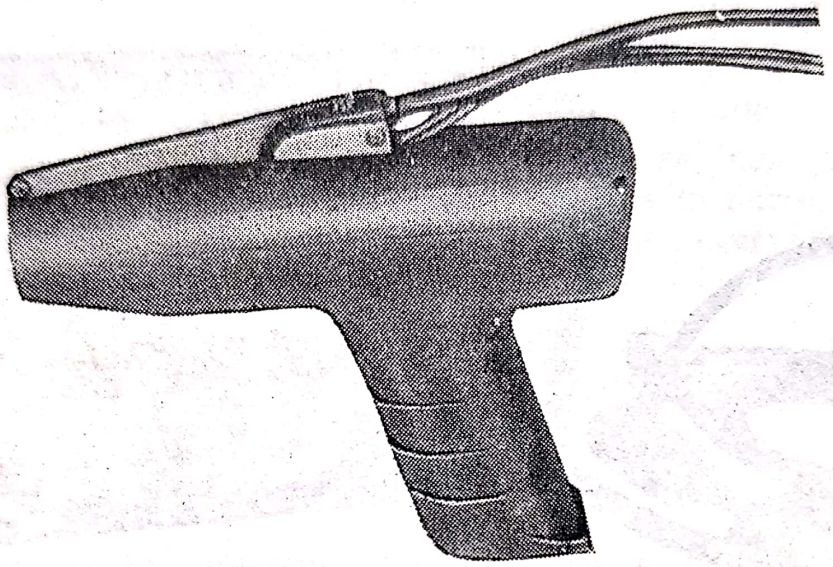


Fig. 14.2. Stroboscop Powerflash, pentru verificarea avansului la aprindere.

fulie. Avansul aprinderii se determină prin decalajul dintre linia zero de pe fulie și cea de pe blocul motorului, observat la lumina stroboscopului. Un alt aparat, principial asemănător, dar mai precis și mai ușor de utilizat este cel din fig. 14.3, la care unghiul de avans se poate citi pe scala aparatului.

Există, de asemenea, aparate speciale pentru verificarea funcționării normale a distribuitorului de aprindere care permit citirea, pe discul gradat central, a unghiului de închidere, a unghiului de deschidere și a variației avansului aprinderii (fig. 14.4). Un turometru inclus în ansamblul aparatului permite ca parametrii enumerați să fie măsurați pentru diferite turații ale motorului.

Verificările mai minuțioase ale stării tehnice a motorului presupun determinarea, în afara celor arătate, a funcționării bobinei de inducție (tensiunea din circuitul secundar), a bujiilor, a demarorului, a generatorului, a capacității acumulatorului. Pentru ușurința verificărilor și reglajelor, aparatele se grupează de multe ori în standuri ușoare, mobile. Un asemenea stand este standul Crypton, care conține un analizor de gaze, un osciloscop pentru urmărirea tensiunii din circuitul secundar al aprinderii, un voltmetru pentru măsurarea tensiunii de aprindere

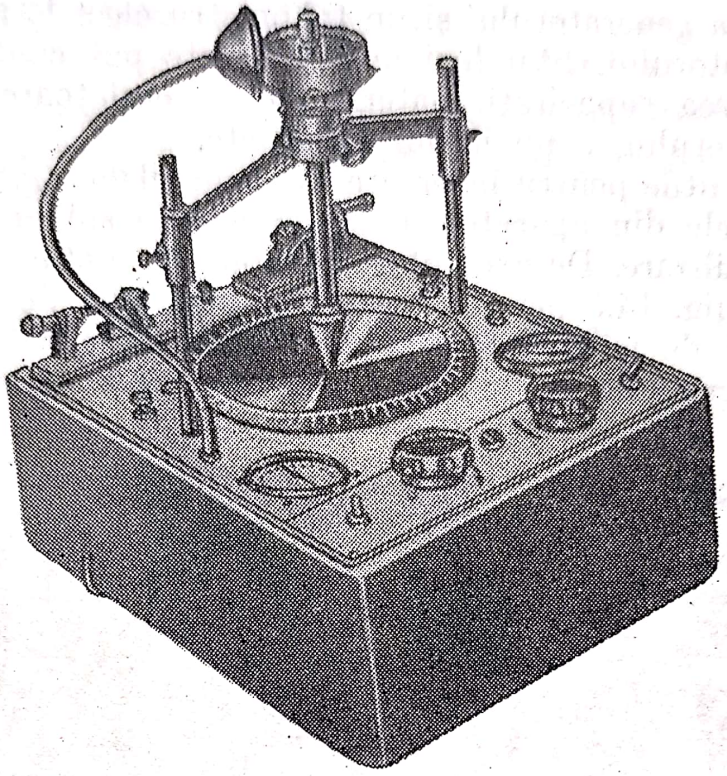


Fig. 14.3. Aparatul Souriau, pentru controlul unghiului de avans al aprinderii.

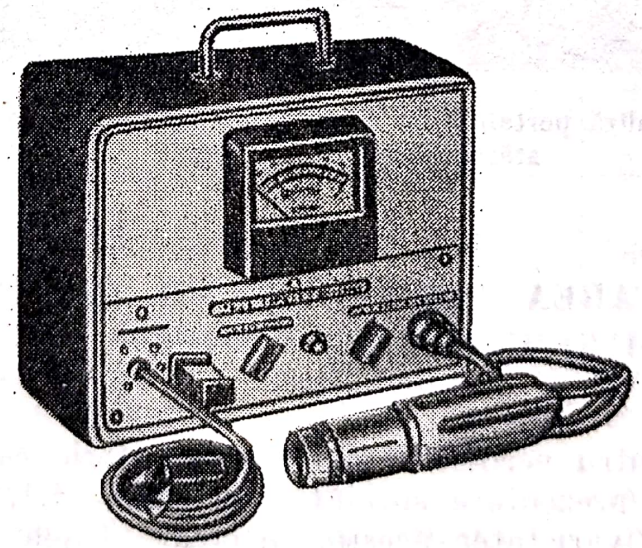


Fig. 14.4. Aparatul Souriau pentru verificarea și reglarea ruptorului-distribuitor.

Scanned with OKEN Scanner

şi de încărcare a generatorului şi un tahometru electric pentru măsurarea turaţiei motorului. Standuri mai complete pot conţine şi aparate pentru verificarea capacităţii bateriei de acumulatoare, a compresiei în cilindrii motorului, a unghiului camei etc.

Deosebit de utile pentru încercarea automobilelor sînt valizele-truse, care conţin unele din aparatele citate, realizate sub o formă robustă şi comodă la utilizare. De exemplu, aparatele din dotarea valizei portabile arătate în fig. 14.5 permit verificarea unghiului de avans al aprinderii, unghiului de închidere al ruptor-distribuitorului, a tensiunii de încărcare, a tensiunii din circuitul secundar şi a turaţiei motorului.

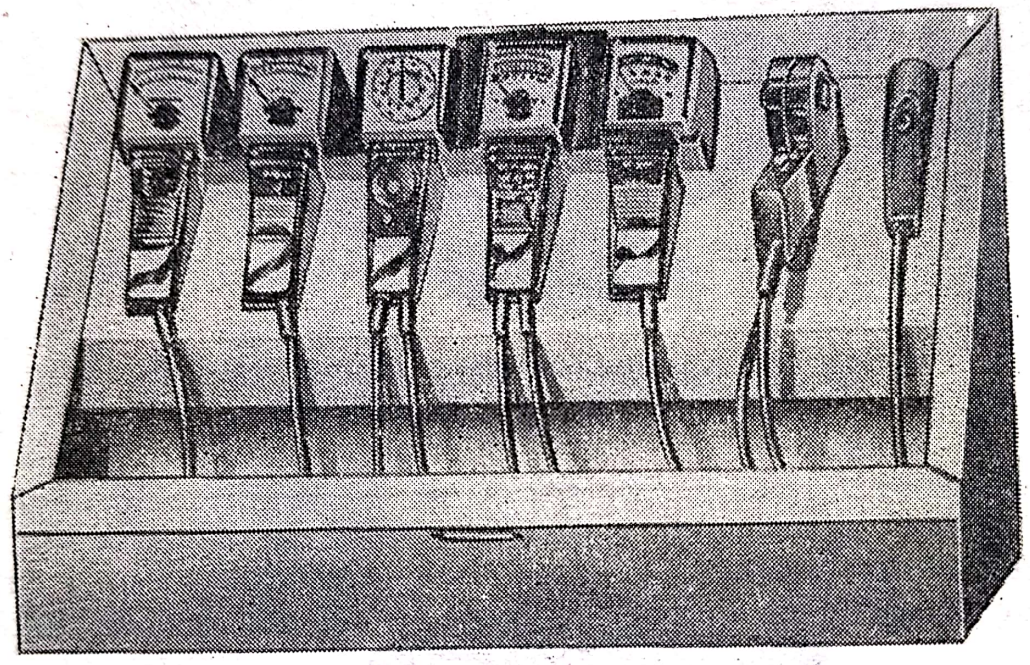


Fig. 14.5. Valiză portabilă cu aparate pentru verificarea şi reglarea stării tehnice a motorului.

14.4. VERIFICAREA SISTEMULUI DE ILUMINARE EXTERIOARĂ ŞI SEMNALIZARE OPTICĂ

Încercările pentru verificarea iluminării exterioare (şi luminilor de semnalizare) sînt prezentate succint în tabelul 14.1. Din acest tabel se poate remarca varietatea acestor încercări. Unele din încercări, ca de exemplu verificarea montajului, pot fi considerate ca verificări obişnuite în cadrul lucrărilor de întreţinere curentă a automobilelor, în

timp ce altele își găsesc justificarea numai la încercarea unor modele de referință, modele funcționale sau prototipuri de automobile.

Înainte de încercări se verifică starea de încărcare a bateriei de acumulatoare, fiind necesar ca aceasta să fie încărcată la 100% din capacitatea normală.

Tabelul 14.1

Încercări pentru verificarea iluminării exterioare a unui automobil

Încercarea	Tipul de lumini de semnalizare								
	Farurile principale	Farurile de ceață	Farurile de mers înapoi	Lămpile de semnalizare de gabarit (lămpile de poziție	Lămpile de semnalizare de staționare	Lămpile de semnalizare stop	Lămpile de semnalizare de direcție	Iluminarea numărului de circulație	Dispozitivele reflectorizante
Verificarea dimensiunilor de montaj	+	+	+	+	+	+	+	−	+
Verificarea dimensiunilor suprafeței active	+	−	−	−	−	−	−	−	+
Determinarea vizibilității geometrice	−	−	−	+	+	+	+	−	−
Determinarea vizibilității fiziologice	−	−	−	+	+	+	+	+	+
Verificarea montajului	+	−	−	−	−	−	−	−	−
Măsurarea caracteristicilor fotometrice	+	+	+	+	+	+	+	+	−

Încercările pentru determinarea vizibilității geometrice a lămpilor de semnalizare de direcție și a lămpilor stop se fac ziua. Pentru determinarea vizibilității geometrice a celorlalte lumini de semnalizare, încercările se efectuează pe timp de noapte sau în încăperi întunecoase. Vizibilitatea fiziologică se determină ziua pe timp cu soare, iar noaptea pe timp fără ceață sau precipitații, în condiții de bună transparență a aerului. Verificarea montajului farurilor principale se efectuează fie într-un spațiu deschis, fie într-o încăpere de mărime corespunzătoare.

Scanned with OKEN Scanner

În ambele cazuri este necesar ca ecranul de măsurare să nu fie iluminat de alte surse de lumină în afară de farul încercat. Caracteristicile fotometrice se măsoară în condiţii de întuneric, avînd şi în acest caz grijă ca ecranul de măsurare să nu fie iluminat decît de lampa verificată.

Verificarea dimensiunilor de montaj. În tabelul 14.2 se prezintă, în mod succint, dimensiunile de montaj a căror verificare constituie obiectul metodicii de faţă. Trebuie remarcat că dimensiunile indicate în primele patru rînduri ale tabelului 14.2 sînt normalizate pe plan

Tabelul 14.2

Dimensiunile de montaj măsurate în mod uzual la verificarea iluminării exterioare

Dimensiunea măsurată	Tipul de lumini de semnalizare							
	Farurile principale	Farurile de ceaţă	Farurile de mers înapoi	Lămpile de semnalizare de gabarit (lămpile de poziţie)	Lămpile de semnalizare de staţionare	Lămpile de semnalizare stop	Lămpile de semnalizare de direcţie	Dispozitivele reflectorizante
Distanţa de la marginea inferioară a suprafeţei active pînă la suprafaţa drumului	+	+	−	+	+	+	+	+
Distanţa de la marginea superioară a suprafeţei active pînă la suprafaţa drumului	+	+	−	+	+	+	+	+
Distanţa de la marginea laterală a suprafeţei active pînă la gabaritul lateral al automobilului	+	+	−	+	+	−	+	+
Distanţa, pe orizontală, între marginile interioare ale suprafeţelor active	−	−	−	−	−	−	+	+
Puterea sursei de lumină	+	+	+	+	+	+	+	−

internaţional de recomandarea ISO/R 303. La măsurarea lor trebuie să se specifice concordanţa cu recomandarea menţionată şi cu valorile

corespunzătoare din documentația referitoare la automobilul respectiv. Aparatul de măsurare utilizat trebuie să asigure o precizie de ± 1mm.

Verificarea suprafeței active a dispozitivului de iluminat. Ca suprafață activă a unui dispozitiv de iluminat se consideră proiecția suprafeței de iluminare a dispozitivului respectiv pe un plan vertical, perpendicular pe (sau paralel cu) planul longitudinal de simetrie al automobilului. Măsurarea suprafeței active se efectuează, de obicei, pe bază de trasaje și trebuie să se realizeze cu o precizie de pînă la 1 cm^2.

Determinarea vizibilității geometrice a dispozitivelor de iluminare și semnalizare. Vizibilitatea geometrică a dispozitivelor de iluminare și semnalizare optică este caracterizată de unghiurile maxime sub care acestea pot fi văzute de un observator exterior. În cazul plăcii cu numărul de circulație, vizibilitatea geometrică este definită de unghiurile sub care este vizibil numărul de circulație, lampa de iluminare

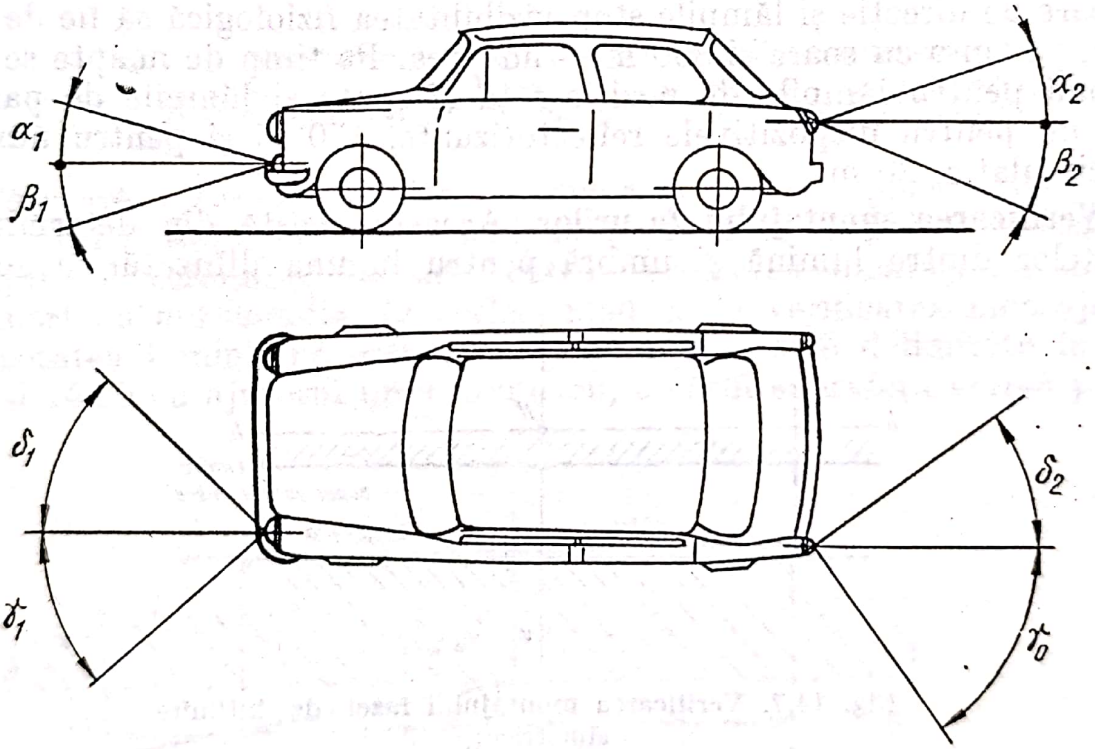


Fig. 14.6. Unghiurile de vizibilitate geometrică pentru luminile de poziție din față și din spate ale unui autoturism.

a numărului rămînînd invizibilă. Unghiurile de vizibilitate se definesc în plan vertical și orizontal, atît în raport cu planele paralele cu planul longitudinal de simetrie al automobilului și cu planul de bază (orizontal), cît și în raport cu conturul automobilului. În fig. 14.6 se arată,

Scanned with OKEN Scanner

pentru exemplificare, unghiurile de vizibilitate în plan orizontal şi vertical pentru lămpile de poziţie faţă şi spate ale unui automobil. În mod similar se definesc unghiurile de vizibilitate pentru celelalte elemente optice menţionate în tabelul 14.2. Unghiurile de vizibilitate constituie, de asemenea, obiectul recomandării internaţionale ISO/R 303 şi al unor numeroase recomandări şi standarde naţionale.

Determinarea vizibilităţii fiziologice. Vizibilitatea fiziologică indică distanţa de la care un dispozitiv optic de iluminare şi semnalizare este vizibil. Se determină: ziua şi noaptea, pentru luminile semnalizatoare de direcţie şi lămpile stop; noaptea, pentru celelalte lămpi de semnalizare, lampa de iluminare a numărului de circulaţie sau dispozitivele reflectorizante. Se recomandă ca aprecierea vizibilităţii fiziologice să se facă simultan de cel puţin trei persoane cu văzul normal.

În norma ISO/R 303 se recomandă ca pentru lămpile semnalizatoare de direcţie şi lămpile stop vizibilitatea fiziologică să fie de 30 m ziua, pe timp cu soare şi 300 m — noaptea. Pe timp de noapte se recomandă pentru lămpile de poziţie faţă şi spate şi lămpile de parcare, 300 m, pentru dispozitivele reflectorizante, 150 m şi pentru numărul de circulaţie, 20 m.

Verificarea montajului farurilor. Aceasta constă din determinarea limitelor dintre lumină şi umbră pentru lumina difuzată de acestea

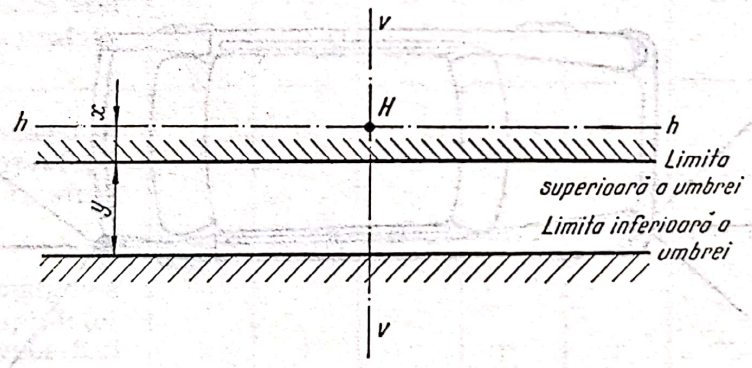


Fig. 14.7. Verificarea montajului fazei de întîlnire simetrice:
h — h — urma planului orizontal trecînd prin centrul focal al farului; *v — v* — urma planului vertical trecînd prin centrul focal al farului.

pe un ecran de măsurare vertical prependicular pe planul longitudinal de simetrie al automobilului şi amplasat la distanţa de 25 m de marginea anterioară a suprafeţei active a farurilor. Aceste verificări se efectuează pentru faza de drum şi faza de întîlnire (simetrică sau asimetrică) a

farurilor principale, precum și pentru farurile de mers înapoi. În fig. 14.7 și 14.8 se arată schema verificărilor fazei de întîlnire simetrice, și respectiv asimetrice, a farurilor principale ale unui automobil.

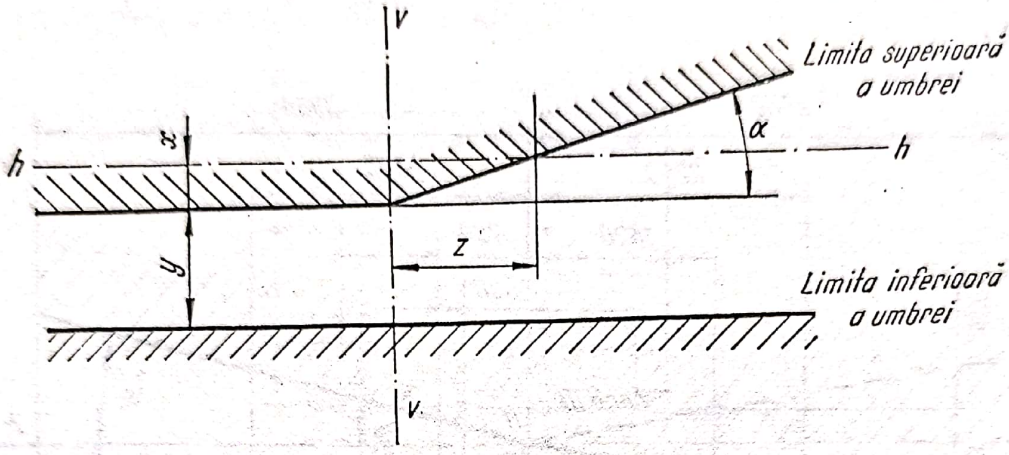


Fig. 14.8. Verificarea montajului fazei de întîlnire asimetrice:
$h - h$ — urma planului orizontal trecînd prin centrul focal al farului;
$v - v$ — urma planului vertical trecînd prin centrul focal al farului.

Măsurarea caracteristicilor fotometrice ale lămpilor. Măsurarea intensității luminii farurilor principale și de mers înapoi se efectuează cu ajutorul ecranului utilizat pentru verificarea montajului, dispus în raport cu automobilul în același mod ca la verificarea montajului. Intensitatea luminii pe ecran se măsoară în zonele delimitate în fig. 14.9 și 14.10 cu ajutorul unui luxmetru, a cărui suprafață activă poate

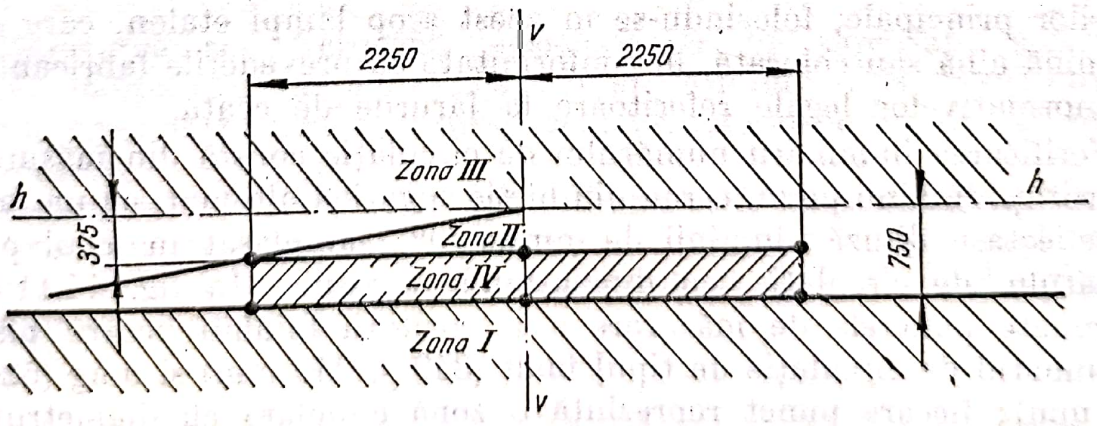


Fig. 14.9. Punctele și zonele de măsurare a iluminării ecranului de faza de întîlnire simetrică a unui far principal de automobil:
$h - h$ urma planului orizontal trecînd prin centrul focal al farului; $v - v$ urma planului vertical trecînd prin centrul focal al farului.

fi înscrisă într-un pătrat cu latura de 65 mm. Măsurarea se efectuează cu lămpi etalon, avînd puterea indicată de fabricantul farurilor. Tensiunea curentului electric care circulă prin lămpi trebuie să aibă valoarea corespunzătoare unui flux de lumină normală pentru tipul de lampă respectiv.

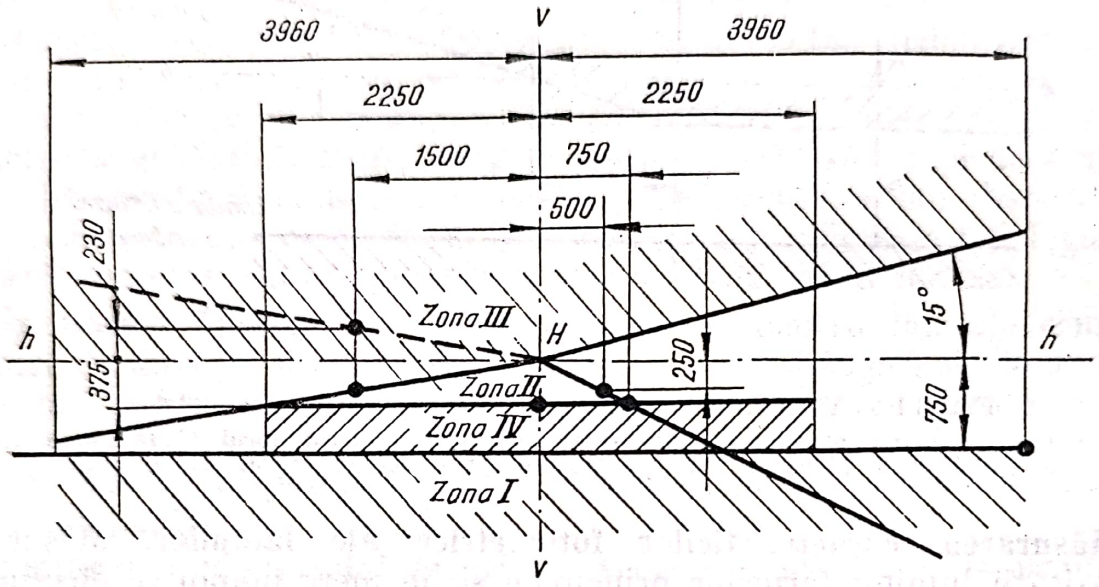


Fig. 14.10. Punctele şi zonele de măsurare a iluminării ecranului de faza de întîlnire asimetrică a unui far principal de automobil:
h — h urma planului orizontal trecînd prin centrul focal al farului; *v — v* — urma planului vertical trecînd prin centrul focal al farului.

Farurile de ceaţă se verifică în mod similar cu faza de întîlnire a farurilor principale, folosindu-se în acest scop lămpi etalon, care emit o lumină albă sau colorată, în conformitate cu prevederile fabricantului sau normativelor legale referitoare la farurile de ceaţă.

Verificarea iluminării numărului de circulaţie constă din măsurarea intensităţii luminii pe un ecran din hîrtie sugativă alb mat, cu un factor de reflectare difuză a luminii de minim 70%, amplasat în locul plăcii numărului de circulaţie, cu dimensiunile acestuia. În fig. 14.11 sînt însemnate punctele de măsurare a intensităţii luminii pentru plăcile cu numărul de circulaţie de tipul înalt (340 × 240 mm) şi lung (520 × 120 mm); fiecare punct reprezintă o zonă circulară cu diametrul de 25 mm.

În cazul verificării unor dispozitive destinate iluminatului în acelaşi timp a unei plăci cu numărul de circulaţie înalt şi a unei plăci lungi,

punctele de măsurare se stabilesc combinînd amplasările din fig. 14.11, după conturul indicat de fabricant sau constructor. Dacă prin aceasta două puncte de măsurare rezultă la o distanță mai mică de 30 mm, nu se va reține decît unul din ele.

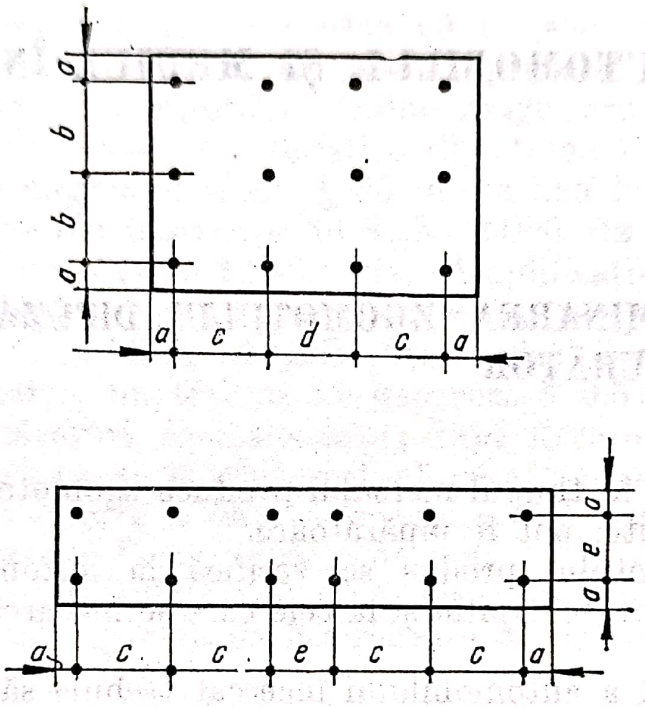


Fig. 14.11. Punctele de verificare a iluminării plăcii numărului de circulație:
a = 25mm; b = 95 mm; c = 100 mm; d = 90 mm; e = 70 mm.

Măsurarea se efectuează perpendicular pe suprafața ecranului, reglînd lampa sau lămpile dispozitivului de iluminat la fluxul luminos minim prescris pentru tensiunea de încercare prin norma referitoare la acestea.

Caracteristicile fotometrice ale dispozitivelor de semnalizare, lămpilor stop sau lămpilor semnalizatoare de direcție se determină măsurîndu-se intensitățile maxime ale luminii în limitele unghiurilor de vizibilitate geometrică.

Scanned with OKEN Scanner

15. AUTOMOBILUL ŞI MEDIUL ÎNCONJURĂTOR

15.1. DETERMINAREA ZGOMOTULUI DIFUZAT ÎN MEDIUL ÎNCONJURĂTOR

Un automobil în timpul mersului produce zgomote care, dacă depăşesc anumite limite, pot fi supărătoare.

Nivelul zgomotului produs se verifică la automobilele prototip, uneori la cele reparate capital şi la cele care se încearcă în cadrul verificărilor periodice.

Starea tehnică a automobilului încercat trebuie să fie cea prescrisă în norma uzinei constructoare, sarcina — nominală, presiunea în pneuri — normală; automobilul va avea efectuat rodajul suplimentar.

Înainte de a începe măsurările, motorul automobilului şi ansamblurile şasiului trebuie încălzite, prin rulare, pînă la temperatura de lucru. Automobilele speciale se încearcă cu agregatele puse în funcţiune, de exemplu, instalaţiile frigorifice. Automobilele se încearcă fără remorci, cu excepţia celor care sînt destinate numai exploatării cu remorcă sau semiremorcă.

Încercarea se execută pe un drum modernizat (acoperit cu asfalt sau beton), orizontal, cu pante de maximum 1%. Locul cel mai potrivit pentru executarea măsurărilor este un spaţiu liber în formă de cerc cu diametrul de 100 m, fără obstacole mari (clădiri, pădure). Partea din mijloc a acestui spaţiu cu diametrul de 20 m trebuie să aibă o suprafaţă uscată, tare şi dreaptă, fără iarbă înaltă sau zăpadă moale. Zona în care este dispus locul de măsurare trebuie să fie în afara cîmpurilor magnetice sau electromagnetice puternice. Nivelul zgomotului produs de elemente străine (zgomotul de fond local), inclusiv creşterea nivelului din cauza vîntului trebuie să fie cu min. 10 dB mai jos decît rezultatele încercărilor. Porţiunea de măsurare trebuie să asigure condiţiile coinci-

derii rezultatelor unor încercări repetate. Condiția radiației semisferice a sunetului deasupra porțiunii de măsurat a drumului trebuie să fie urmărită cu toleranța ± 1 dB. Încercările se execută în condiții normale ale mediului ambiant (temperatură, umiditate și presiune atmosferică), viteza vîntului fiind sub 3 m/s.

Măsurarea zgomotului se efectuează cu un sonometru de precizie, cu constanta de timp „repede" și „încet", protejat pe cît posibil de influența vibrațiilor și cîmpurilor străine magnetice și electrostatice. Microfonul trebuie să aibă caracteristica direcțională sferică. Abaterile admise în limitele unghiului sferic ± 90° de la axa lui de simetrie sînt de +0,3...—0,5, pentru frecvențe de 31,5—2 000 Hz și de +0,5...—2, pentru frecvențe de 2 000—12 500 Hz. Amplificatorul sonometrului trebuie să fie adaptat pentru funcționare la temperatura mediului ambiant de —10°C...+50°C, iar influența variației umidității relative de la 0 pînă la 90%, nu trebuie să depășească 0,5 dB. Sonometrul, înainte și după măsurări, se etalonează; după fiecare 2 ani se verifică sensibilitatea absolută și mersul real al caracteristicii de frecvență. Lățimea benzii de trecere a filtrelor sonometrului sau a analizatorului de frecvență trebuie să fie egală cu o octavă.

Pentru analiza frevenței și pentru măsurarea nivelului presiunii acustice se utilizează aparate de înregistrare de precizie similară sonometrelor.

Locul de măsurare și așezarea microfonului sînt arătate în fig. 15.1. Lungimea locului de măsurare este de 20 m. Axa deplasării automobilului este indicată prin linia ajutătoare $C - C$. Pe drumul de încercare se trag două linii: linia $A - A$ la începutul locului și linia $B - B$ la sfîrșit. Microfonul se instalează la mijlocul locului de măsurare, perpendicular, la distanța de 7,5 m de axa $C - C$, la înălțimea de 1,2 m deasupra locului de măsurare. Axa de cea mai mare sensibilitate a lui trebuie îndreptată perpendicular pe linia $C - C$.

Verificarea parametrilor acustici ai locului de măsurare se execută la o viteză a vîntului care nu depășește 0,1 m/s. Nivelul zgomotului străin la fiecare octavă nu trebuie să influențeze asupra rezultatelor măsurării. Ca sursă de semnal se folosește un generator de zgomot cu distribuție normală gaussiană a amplitudinii și cu densitatea spectrului care se micșorează o dată cu mărirea frecvențelor, în mod uniform, cu 3 dB/octavă în zona frecvențelor 30—16 000 Hz. Drept sursă a presiunii sonore este întrebuințat un radiant, cu caracteristică apropiată de cea sferică, avînd o deviere maximă de ± 3 dB. Centrul radiantului și axa microfonului trebuie dispuse la înălțimea de 1,2 m de la nivelul pămîntului, distanța dintre ele fiind de 7,5 m.

Scanned with OKEN Scanner

Cu rezultatele controlului parametrilor acustici se întocmește tabelul nivelelor presiunii sonore, în benzile de octavă, pentru o putere constantă a sunetului, avînd răspîndirea sferică a sunetului deasupra suprafeței locului de încercat.

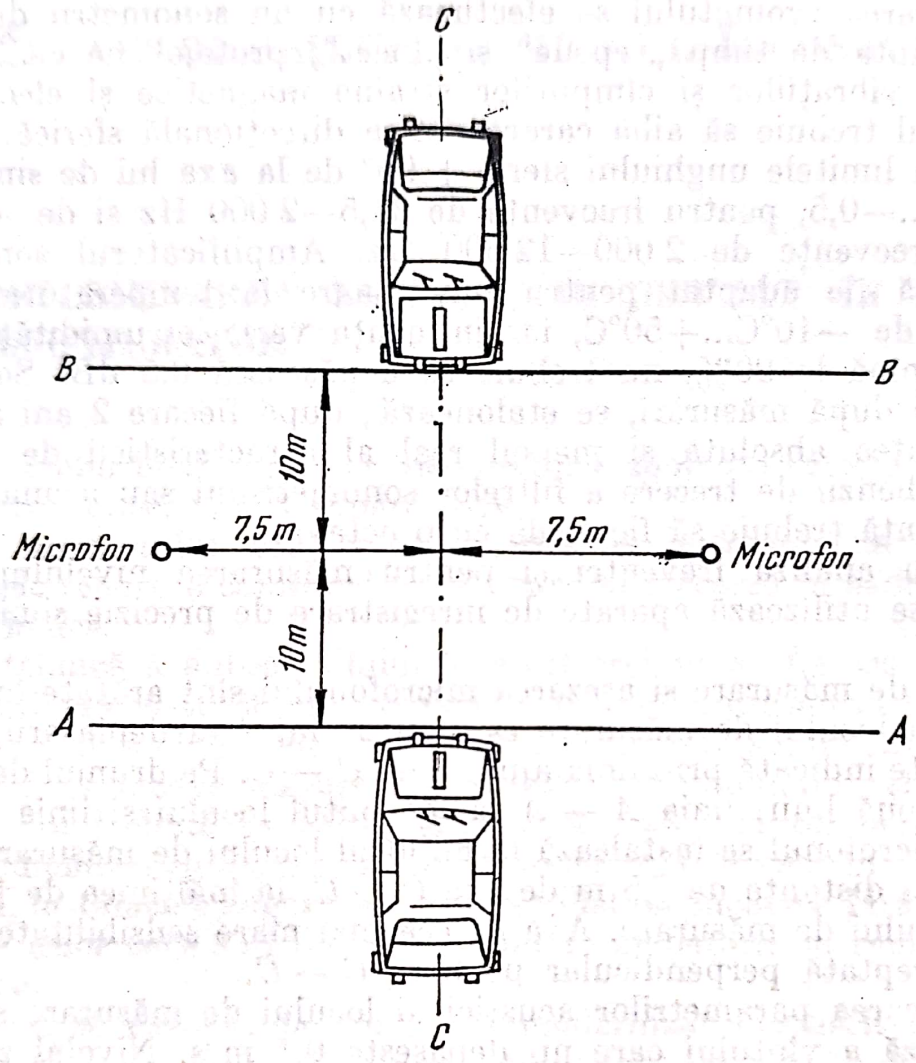


Fig. 15.1. Poziția automobilului și a microfonului pe locul de măsurare.

Automobilul de încercat se deplasează avînd cuplată treapta a doua de viteze, dacă are cutie de viteze cu patru trepte, sau treapta a treia, dacă are cutie de viteze cu mai mult de patru trepte. În cazul existenței unei cutii de viteze suplimentare, aceasta se cuplează în treapta care corespunde vitezei maxime. Viteza de deplasare se alege astfel:

— automobilele cu cutie de viteze mecanică se apropie de locul

de măsurare cu următoarele viteze: cu viteza minimă stabilă, corespunzătoare la 3/4 din turaţia nominală a motorului, cu cea corespunzătoare la 3/4 din turaţie maximă a motorului cu regulatorul de turaţie şi cu 50 km/h;

— automobilele cu cutie de viteze automată se apropie de locul de măsurare cu viteza minimă stabilă corespunzătoare la 3/4 din viteza maximă a automobilului şi cu 50 km/h;

— automobilele specializate se încearcă cu vitezele de lucru normale.

La intrarea automobilului pe locul de măsurare (cu partea anterioară) se apasă pedala de acceleraţie, pînă la alimentarea maximă cu combustibil. Pedala se lasă brusc în momentul ieşirii părţii posterioare a automobilului din locul de măsurare.

Măsurarea se execută pe fiecare parte a automobilului, consecutiv, cel puţin de două ori. Diferenţa dintre valorile obţinute pe aceeaşi parte a automobilului nu trebuie să depăşească 3 dB; în caz contrar, măsurările se repetă pînă la încadrarea în această toleranţă.

Rezultatul măsurărilor executate pe fiecare parte îl constituie media aritmetică a nivelelor de zgomot obţinute. Mărimea cea mai mare dintre cele două mărimi medii, rotunjită pînă la 1 dB, se consideră rezultatul final, care se înscrie în fişa de experimentare. Valorile obţinute se compară cu cele obţinute la automobilul martor (etalon) sau cu valorile impuse în documentaţia tehnică a automobilului încercat.

În cazul obţinerii unor rezultate necorespunzătoare se analizează cauza lor, se elimină aceasta prin remedierea unor eventuale defecţiuni şi apoi probele se repetă.

15.2. VERIFICAREA CÎMPULUI PERTURBATOR RADIO

Sursele principale ale cîmpului perturbator radio de pe automobil sînt: instalaţia de aprindere, contactele releelor regulatoare, periile maşinilor electrice, contactele vibratoare de la claxon, contactele releelor de comandă sau de siguranţă şi ale contactoarelor sau electromagneţilor. Alte surse mai mici se datoresc descărcărilor între părţile metalice izolate ale automobilului şi care au contactele imperfecte la cablurile flexibile metalice de legătură. Sarcini electrice, care descărcîndu-se produc paraziţi, apar între roţi şi şasiu, între rotorul maşinilor electrice cu rulmenţi unşi şi carcasă etc.

Protecţia contra paraziţilor radio se realizează prin contacte permanente între partea mobilă şi imobilă, montarea în serie a unor rezistenţe

Scanned with OKEN Scanner

de stingere (supresoare) în circuitele de înaltă tensiune, montarea unor condensatoare în paralel cu contactele generatoare de paraziţi etc.

Încercarea pentru verificarea paraziţilor radiofonici are drept scop stabilirea eficienţei măsurilor de antiparazitare (protecţie) pentru automobilul respectiv. În funcţie de tipul şi destinaţia automobilului, măsurile de antiparazitare sînt diferenţiate după cum urmează:

— protecţia de bază, care se referă la toate automobilele şi constă în atenuarea perturbaţiilor radio pînă la nivelul la care se asigură o recepţie bună a aparatelor de radio şi televiziune aflate la o anumită distanţă de autovehicul;

— protecţia totală, care se referă la automobilele la care paraziţii radiofonici trebuie atenuaţi pînă la nivelul la care este posibilă funcţionarea aparatelor de recepţie sau emisie aflate în interiorul sau imediata apropiere a automobilului (automobile cu destinaţie specială în radiofonie, radar etc).

Pentru definirea cîmpului perturbator radio se folosesc:

— intensitatea cîmpului perturbator, care se măsoară cu un microvoltmetru, în $\mu V/m$;

— nivelul perturbaţiilor, în dB, nivelul de referinţă corespunzînd la 1 $\mu V/m$.

Automobilul încercat şi îndeosebi motorul cu instalaţia lui electrică trebuie să se afle în perfectă stare tehnică. Caracteristicile de funcţionare ale echipamentului electric trebuie să corespundă prescripţiunilor din documentaţia tehnică a automobilului încercat. Toate bornele sau clemele conductorilor electrici trebuie verificate şi strînse bine.

Măsurările se efectuează în timpul funcţionării motorului cu turaţia de 1/3 din turaţia nominală, cuplîndu-se concomitent toate aparatele electrice ale automobilului (excluzînd aparatura care în exploatare funcţionează cu intermitenţă: claxonul, demarorul etc.).

Motorul trebuie să funcţioneze la temperatura normală de funcţionare indicată de uzina constructoare şi să-şi păstreze această temperatură în decursul măsurărilor. În mod analog trebuie ca şi aparatele electrice conectate să funcţioneze normal în timpul încercării.

Automobilul de încercat se amplasează pe un teren plan, în care, pe o rază de cel puţin 10 m, nu există obstacole care pot cauza reflectarea undelor electromagnetice şi să perturbe recepţia radiofonică (fig. 15.2).

Nu se admite ca măsurările să se facă în timpul unor precipitaţii atmosferice sau cînd există descărcări electrice în atmosferă.

Pentru a se exclude influenţa asupra măsurărilor a paraziţilor radiofonici generaţi de alte surse decît automobilul respectiv (întreprinderi

Scanned with OKEN Scanner

industriale, traficul rutier) se determină, în prealabil, nivelul perturbațiilor de fond, motorul și toate aparatele electrice ale automobilului fiind oprite. Dacă nivelul perturbațiilor de fond este cu cel puțin 10

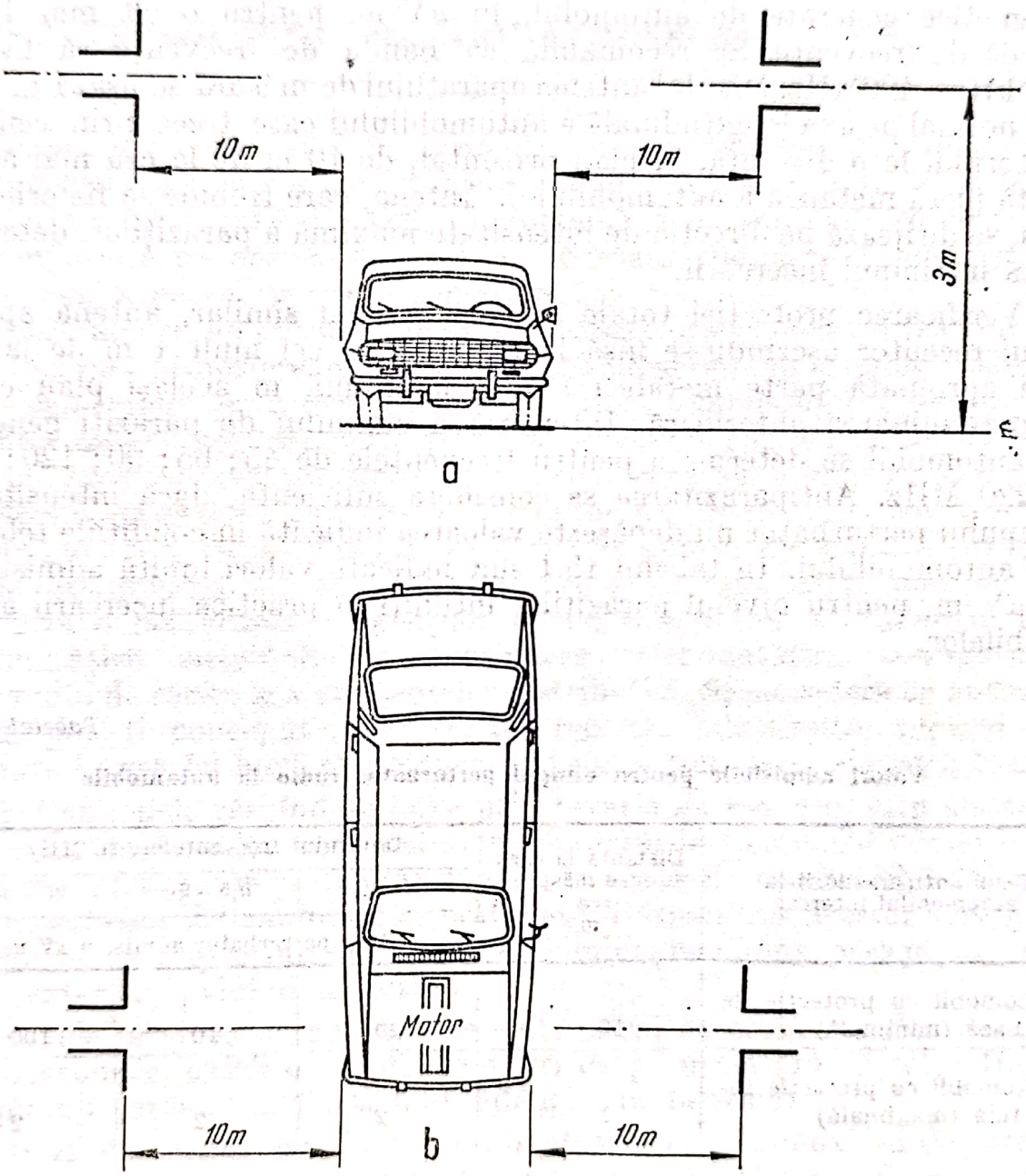


Fig. 15.2. Așezarea automobilului și poziția antenei la verificarea cîmpului perturbator radio:

a — poziția antenei dipol pentru măsurarea cîmpului perturbator în planul de polarizare vertical; *b* — poziția antenei dipol pentru măsurarea cîmpului perturbator în planul de polarizare orizontal.

dB mai mic decît al perturbaţiilor generate de automobil, se poate considera că rezultatele încercării nu sînt afectate de acestea.

Pentru verificarea antiparazitării de bază se măsoară, cu ajutorul unei aparaturi speciale, intensitatea cîmpului perturbaţiilor electromagnetice generate de automobil, în μV/m, pentru o cît mai largă bandă de frecvenţe. Se recomandă ca banda de frecvenţe să fie de 150 kHz—400MHz. Dipolul antenei aparatului de măsură se aşază în planul normal pe axa longitudinală a automobilului care trece prin centrul motorului la o distanţă, în plan orizontal, de 10 m de la cea mai apropiată piesă metalică a automobilului. Antena, care trebuie să fie orientabilă, se dirijează pe direcţia de intensitate maximă a paraziţilor, determinată în timpul încercării.

Verificarea protecţiei totale se face în mod similar, antena aparatului receptor aşezîndu-se însă la distanţa de cel mult 1 m de la cea mai apropiată parte metalică a automobilului, în acelaşi plan ca şi la determinarea anterioară. Intensitatea cîmpului de paraziţi generaţi de automobil se determină pentru frecvenţele de 45; 65; 90; 120; 180 şi 220 MHz. Antiparazitarea se consideră suficientă, dacă intensitatea cîmpului perturbator nu depăşeşte valoarea indicată în condiţiile tehnice ale automobilului. În tabelul 15.1 sînt indicate valori limită admisibile, în μV/m, pentru nivelul paraziţilor întîlniţi în practica încercării automobilelor.

Tabelul 15.1

Valori admisibile pentru cîmpul perturbator radio la automobile

Felul antiparazitării la automobilul încercat	Distanţa la care se face măsurarea m	Domeniul frecvenţelor, în MHz			
		0,15 — 0,5	0,5 — 20	20 — 40	
		Cîmp perturbator admis, în μV/m			
Automobil cu protecţie de bază (minimală)	10	20	10	100	
Automobil cu protecţie totală (maximală)	1	2	2	2	

Verificarea antiparazitării totale se admite să se efectueze cu ajutorul radioreceptorului aflat în dotarea automobilului încercat. Regulatorul de volum sonor al aparatului de recepţie se reglează pentru intensitatea maximă iar regulatorul de ton pentru frecvenţele sonore cele mai

ridicate. În această situaţie, protecţia se consideră corespunzătoare dacă nu se semnalizează paraziţi pe toată lungimea scalei, de la unde ultrascurte pînă la unde lungi.

15.3. VERIFICAREA POLUĂRII ATMOSFEREI

Cercetări recente scot în evidenţă că automobilele generează 5% din agenţii care poluează atmosfera globului pămîntesc, în mediile urbane ajungînd pînă la 35%. Automobilele cu motoare cu benzină, în comparaţie cu acelea echipate cu motoare Diesel, sînt mai periculoase, sub aspectul poluării atmosferei.

Constructorii de automobile au în prezent preocupări pentru combaterea poluării atmosferei de către automobile, acţionînd asupra: modernizării camerelor de ardere; obţinerii unor combustibili care produc emanări nocive reduse; perfecţionarea automobilelor cu motor electric sau cu abur; realizarea unor dispozitive care să atenueze, chiar pe automobil, gradul de nocivitate al gazelor de ardere. Alţi constructori au acţionat asupra: configuraţiei galeriei de admisiune, adică a sistemului de distribuţie a amestecului; adaptării sistemului de evacuare pentru a realiza o postardere a agenţilor nocivi nearşi sau o reţinere a lor; îmbunătăţirii sistemului de aprindere; îmbunătăţirii configuraţiei sistemului de răcire şi a momentelor distribuţiei. Se consideră că automobilele pot fi concepute, construite, reglate, întreţinute, reparate şi conduse în aşa fel încît să producă mai puţin fum, gaze şi emisii toxice.

Automobilele răspîndesc noxe prin ţevăria de eşapare, prin aerisirile carterelor motoarelor spre exterior, evaporările libere ale combustibilului din carburator şi din rezervoare, evaporările combustibilului prin neetanşeităţile sistemului de aspiraţie etc. Răspîndirea acestor substanţe nocive se face spre interiorul automobilului, în dauna pasagerilor, sau spre exterior, poluînd atmosfera.

Noxele produse de automobile sînt: oxizii de carbon, oxizii de sulf, hidrocarburile, oxizii de azot, reziduuri de pe urma arderii tetraetilului de plumb (produs antidetonant adăugat în benzină).

Oxizii de carbon sînt foarte vătămători. Astfel monoxidul de carbon (CO) reacţionează cu hemoglobina din sînge, la nivelul alveolelor pulmonare, dînd carboxihemoglobina, ce împiedică oxigenarea sîngelui şi provoacă moartea. Pericolul oxizilor de carbon este mare şi datorită cantităţii mari ce rezultă prin funcţionarea unui automobil. Un litru

Scanned with OKEN Scanner

de benzină produce circa 10 m³ de gaze arse, a căror concentraţie în oxid de carbon este de 4—10%. Un automobil de clasă mijlocie produce circa 3—7 kg oxid carbon pe oră.

Hidrocarburile nearse sau descompuse parţial în urma proceselor de combustie care se găsesc în gazele de eşapare poluează atmosfera, mai ales prin mirosul specific neplăcut. Măsurările au arătat că un automobil emite în medie în atmosferă circa 250 kg hidrocarburi anual.

Oxizii de azot au un efect sufocant asupra organismului omenesc.

Limitele nocivităţii acestor substanţe asupra organismului omenesc sînt, în general, cunoscute, stabilindu-se în prezent în mai multe ţări, norme naţionale cu valori admise la funcţionarea automobilelor.

În interiorul unui automobil, concentraţiile maxime admisibile ale substanţelor vătămătoare (noxelor) în oricare loc, în mg/l, sînt următoarele: oxid de carbon 0,02; bioxid de carbon 0,4; acroleină, 0,0007; oxid de acid sulfuric, 0,001; vapori de benzină, 0,1; praf mineral care conţine peste 70% bioxid de siliciu în modificare cristalină, 0,005.

Interiorul unui automobil trebuie aerat în condiţii corespunzătoare, pentru evitarea creşterii concentraţiei substanţelor nocive. Amplasarea şi dimensiunile secţiunii canalelor şi orificiilor pentru afluxul şi evacuarea aerului trebuie să fie alese în aşa fel încît să asigure ventilaţia fără curent. Viteza de mişcare a aerului în salonul autobuzului, de exemplu, trebuie să fie minim 0,2 m/s iarna şi minim 0,5 m/s vara. Priza de aer proaspăt sau priza de aer cald a instalaţiilor de climatizare trebuie să fie realizată astfel încît să fie exclusă ajungerea la pasageri împreună cu aerul, a prafului, umidităţii (precipitaţiilor atmosferice), vaporilor de combustibil şi gazelor evacuate ale motorului.

Pentru ca noxele să nu pătrundă în interior de la surse exterioare (ţevăria de eşapare) este necesar ca şi caroseria să fie construită cu îmbinări etanşe, care să asigure o suprapresiune de cel puţin 20 mm H_2O, în cazul alimentării cu 5 m³ aer pe oră la 1 m³ din volumul interior (cu uşile, ferestrele şi trapele închise).

Noxele generale şi difuzate spre exterior nu sînt încă limitate legal în toate ţările. Se întrevede însă o asemenea necesitate, mai ales pentru ţările cu o industrie dezvoltată de automobile şi un trafic intens în special în mediul urban. Unele legislaţii intrate în vigoare în ultimii ani impun următoarele limite:

— motoare cu cilindreea sub 1 000 cm³: 1,5% CO şi 275 p.p.m (părţi pe milion) hidrocarburi;

— motoare cu cilindreea de 1 000—1 700 cm³: 1,71—2,3/CO şi 410 p.p.m. hidrocarburi;

— motoare cu cilindreea de 1 700—2 500 cm^3: 2,0% CO şi 350 p.p.m. hidrocarburi;

— motoare cu cilindreea peste 2 300 cm^3: 1,5% CO şi 275 p.p.m. hidrocarburi.

Trebuie remarcat că datorită concentraţiilor foarte mici a substanţelor nocive, aparatura de determinare a lor trebuie să fie foarte sensibilă. Încercarea de determinare a poluării atmosferei se recomandă să se efectueze la automobilele noi, reparate capital şi periodic, la cele aflate în exploatare, eventual, chiar în cadrul reviziei tehnice 2, la circa 7 500 km efectiv rulaţi. Se verifică poluarea aerului din interiorul caroseriei automobilului şi din exterior.

Pentru verificarea poluării interioare automobilul se aşază pe un platou betonat, fără curenţi de aer. Verificarea se efectuează cu automobilul în staţionare şi apoi în regim de rulaj normal. Cu analizoare sensibile de gaze se verifică emanaţiile diverselor bușoane de aerisire ale gazelor sau combustibililor, gurile instalaţiei de climatizare în funcţionare etc. Verificările încep o dată cu pornirea motorului, se continuă pînă la încălzirea acestuia şi apoi pe circa 1 km rulaj.

Rezultatele măsurării se înscriu în fişa de experimentare, comparîndu-se cu limitele admise şi prescriind măsurile necesare în vederea eliminării deficienţei respective.

Cea mai importantă verificare o constituie determinarea gradului de poluare a atmosferei exterioare de către automobilul încercat. Aceasta este o încercare în timpul căreia se efectuează măsurări ale emanării de oxizi de carbon şi hidrocarburi din gazele de evacuare în condiţii care simulează rularea normală în oraş, pe un stand cu role. Concentraţiile de CO, CO_2 şi CH (hidrocarburi) se determină folosindu-se analizoare de gaze în infraroşu, fără dispersie. Un ciclu caracteristic al acestei încercări practicat în unele ţări este reprezentat în fig. 15.3. Desfăşurarea ciclului este următoarea: accelerare în treapta I şi a II-a de viteze; mers în palier, decelerare; mers în palier şi accelerare în treapta a III-a de viteze, accelerare şi decelerare în treapta IV de viteze. Nivelele turaţiei, respectiv vitezei automobilului la care se fac schimbările de comenzi sînt date în ordonata părţii superioare a diagramei.

Încercarea completă constă în parcurgerea completă a 7 cicluri consecutive, pornindu-se de la o temperatură iniţială de 12—15°C, evaluările pentru fiecare ciclu, respectiv faza, făcîndu-se separat. Un ciclu se parcurge în 137 s, iar verificarea totală necesită un timp de rulare de 16 min.

Scanned with OKEN Scanner

Concentraţia de CH (hidrocarburi) se măsoară în p.p.m. hexan, întrucît detectorul analizorului de hidrocarburi este umplut cu hexan. Concentraţia de CO şi CO_2 se determină în procente de volum.

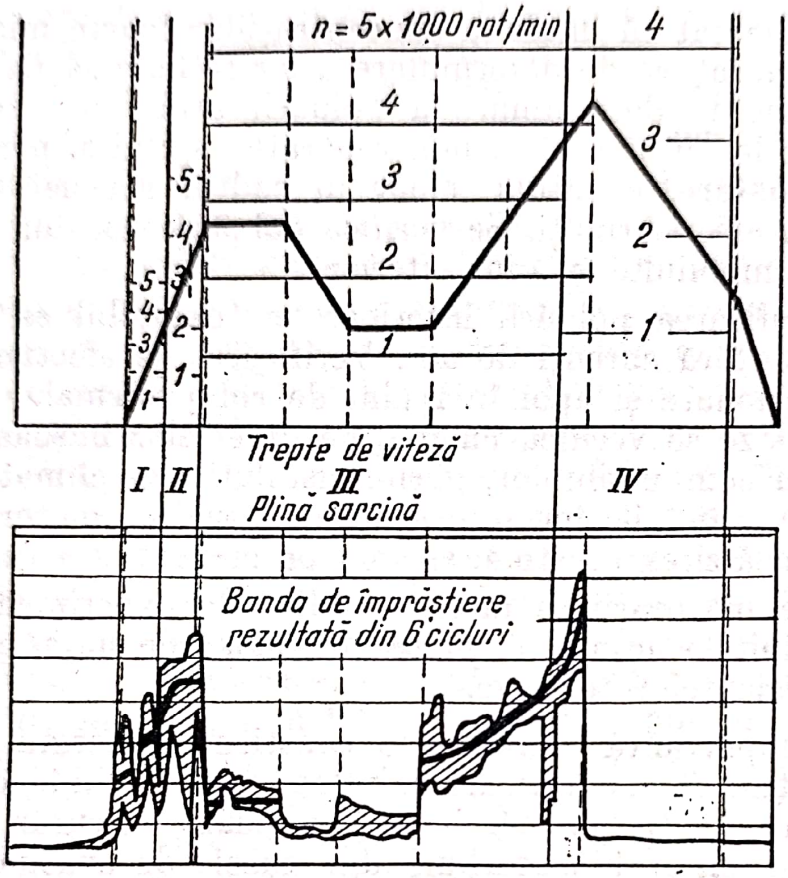


Fig. 15.3. Turaţia şi poziţia clapetei de acceleraţie a carburatorului într-un ciclu de încercare.

Rezultatele se împart în două grupe, corespunzătoare timpului de încălzire a motorului şi funcţionării în regim cald. Se calculează valorile medii reduse la 1,5% CO şi CO_2, ţinîndu-se seama şi de eventuala introducere de aer în gazele de evacuare, printr-un factor de corecţie. Ponderea ciclurilor de încălzire este evaluată la 35% iar cea a ciclurilor de funcţionare la cald la 65%.

În partea inferioară a fig. 15.3 se observă gama de împrăştiere a poziţiilor clapetei de acceleraţie în timpul unei încercări, care depinde de calificarea şoferului.

Alte programe de încercare prezintă unele deosebiri în ceea ce priveşte durata şi numărul ciclurilor de verificare, raportarea la

presiunea și temperatura de referință a volumelor măsurate de gaze ș.a.

Se preconizează ca în viitorul apropiat să se elaboreze metodologii de verificare a poluării atmosferei pe traseu a diverselor automobile, cu aparatură portabilă suficient de precisă. Automobilele necorespunzătoare din punctul de vedere al poluării atmosferei, vor putea fi oprite din circulație.

Scanned with OKEN Scanner

16. VERIFICAREA FIABILITĂȚII ȘI DURABILITĂȚII AUTOMOBILELOR

Printre calitățile de exploatare ale automobilului modern, un loc din cele mai importante din punctul de vedere al eficacității generale a transportului auto și al securității circulației îl ocupă fiabilitatea și durabilitatea.

Prin fiabilitatea unui automobil se înțelege însușirea lui de a-și menține starea de funcționare în decursul unei perioade date de timp și în condiții de funcționare stabilite, fără întreruperi forțate, cauzate de apariția unor defecțiuni la ansamblurile și elementelor sale. În mod uzual, fiabilitatea este asociată cu alte calități de exploatare de natură similară ale automobilelor, cum sînt durabilitatea, reparabilitatea sau conservabilitatea. O parte din aspectele fiabilității și reparabilității erau incluse în noțiunea de siguranță în funcționare.

Prin durabilitate se înțelege însușirea unui automobil de a-și menține starea de funcționare pînă la apariția stării limită, cu întreruperile necesare pentru reviziile tehnice și reparații. Starea limită este determinată de imposibilitatea automobilului de a fi exploatat în continuare, ca urmare a apariției unor uzuri, a scăderii eficacității în exploatare sau a cerințelor de securitate sub limitele menționate în documentația tehnică a automobilului.

Trebuie menționat că fiabilitatea, durabilitatea și celelalte calități de exploatare amintite prezintă un caracter statistic intrinsec, care influențează în consecință metodele de încercare, de evaluare și de calculare a lor.

Scanned with OKEN Scanner

16.1. FIABILITATEA AUTOMOBILELOR

Fiabilitatea constituie în prezent una din cele mai importante probleme ale progresului tehnic în industria de automobile. Ea se situează la același nivel cu performanțele automobilului și adeseori este chiar mai importantă decît acestea, dacă se are în vedere că producția și exploatarea automobilelor angajează o fracțiune însemnată din resursele tehnice ale societății moderne. Importanța fiabilității este primordială la unele categorii speciale de automobile (ca de exemplu, automobilele de pompieri, cele cu destinație militară), pentru care condiția îndeplinirii unei misiuni date, fără perturbații cauzate de căderi accidentale, este de multe ori mai importantă decît durabilitatea sau alte calități de exploatare mai uzuale.

Calculul fiabilității automobilelor este bazat pe teoria probabilității și statistica matematică, indicatorii caracteristici ai fiabilității avînd un caracter probabilistic, datorită caracterului aleatoriu al solicitărilor la care este supus automobilul în exploatare.

De o deosebită importanță pentru încercările și calculele de fiabilitate este definirea corectă și fără echivocuri a tuturor parametrilor utilizați pentru evaluarea cantitativă a fiabilității, utilizarea unei terminologii clare și adecvate. În acest scop, în unele țări terminologia fiabilității constituie obiectul unor standarde speciale.

Datele experimentale și de observație care intervin în calculul fiabilității automobilelor sînt bazate, de obicei, pe o caracteristică (timpul de funcționare, parcursul etc.). Din acest motiv, pentru prelucrarea acestor date se pot aplica indicațiile STAS 7122-65, deși acestea se referă numai la șiruri de date distribuite după legea normală (gaussiană).

Elementul de fiabilitate cel mai concret la un automobil este „căderea", adică evenimentul care constă din scoaterea lui din funcționare. Funcție de aceasta se stabilesc noțiunile utilizate în mod obișnuit pentru aprecierea cantitativă a fiabilității, ca de exemplu timpul mediu (sau parcursul mediu) de funcționare pînă la cădere — în cazul unor ansambluri nereparabile sau timpul mediu de funcționare între căderi — în cazul unor ansambluri reparabile etc. Înregistrînd momentele de apariție în timp (sau în funcție de parcurs) a căderilor diferitelor ansambluri sau elemente ale automobilelor încercate și trasînd cu acestea poligonul de frecvențe relative (histograma), se constată că distribuția căderilor variază după anumite legi cunoscute din statistica matematică. Aceste

Scanned with OKEN Scanner

legi ies în evidență cu atît mai exact, cu cît numărul de automobile sau ansambluri încercate este mai mare. Cînd acest număr este suficient de mare, histograma menționată poate fi înlocuită cu o funcție analitică continuă. Cunoașterea acestei funcții face posibilă calcularea indicatorilor de fiabilitate, aprecierea amplă și cu caracter de previziune a comportării în exploatare a automobilului, calcularea pieselor de schimb necesare etc.

Determinarea indicatorilor de fiabilitate ai automobilelor și elementelor lor se poate face fie pe baza încercărilor în poligon sau în laborator a unor loturi de produse, în conformitate cu un program care să reproducă solicitările din exploatare, fie pe baza urmăririi comportării unor loturi de automobile în decursul exploatării reale, în cadrul unor autobaze de transporturi auto sau la diferiți beneficiari ai automobilelor.

Prima metodă oferă avantajul posibilității accelerării încercărilor, astfel că într-un interval de timp relativ scurt se pot obține suficiente date despre legile statistice care descriu apariția căderilor, cu un număr relativ restrîns de elemente încercate.

A doua metodă prezintă avantajul unui număr sensibil mai mare de automobile încercate, astfel încît legile statistice ce descriu apariția căderilor pot fi cunoscute cu o precizie mai mare, chiar din fazele inițiale ale exploatării. În afară de aceasta, cheltuielile de încercare sînt foarte reduse, încercarea constînd de fapt doar din prelucrarea statistică adecvată a unor date pe care evidența exploatării le înregistrează în mod obișnuit.

O posibilitate suplimentară de determinare a fiabilității în exploatare a automobilelor, utilizabilă cu precădere de către constructori, o constituie evidența remedierilor efectuate în termenul de garanție. Această metodă are avantajul de a oferi constructorilor date asupra defecțiunilor unor tipuri noi de automobile, chiar la începutul intrării lor în exploatare. Totodată, cheltuielile în termenul de garanție pot constitui și o expresie valorică a fiabilității (sau mai exact a lipsei de fiabilitate).

Metoda practică de urmărire a fiabilității unui lot de N automobile sau a unor anumite elemente și ansambluri din componența acestora constă din înregistrarea numărului n_i de automobile sau elemente căzute în intervale determinate de timp t_i suficient de mici în raport cu timpul mediu de funcționare pînă la cădere sau între căderi, în decursul încercării sau exploatării normale a lotului respectiv.

Metodica de urmărire și indicii de fiabilitate diferă funcție de tipul (reparabil sau nereparabil) de element urmărit.

Scanned with OKEN Scanner

Dacă la un sistem nereparabil se notează cu $f(t)$ funcția ce estimează histograma frecvenței căderilor în timp,

$$f(t) = \lim_{N\to\infty} N \frac{n_i}{t_i}, \tag{16.1}$$

denumită *funcție de densitate de posibilitate*, timpul mediu de funcționare pînă la cădere (sau pînă la prima cădere) se poate calcula cu relația

$$m = \int_0^\infty t\, f(t) \cdot \mathrm{d}t. \tag{16.2}$$

Dacă pe măsura apariției diferitelor căderi ale automobilelor sau elementelor din lotul încercat (urmărit), acestea se însumează raportate la numărul inițial de produse din lot, se obține așa-numita *funcție de distribuție*, dată de relația analitică

$$F(t) = \int_0^t f(t) \cdot \mathrm{d}t. \tag{16.3}$$

Relația

$$P(t) = 1 - F(t) = 1 - \int_0^t f(t) \cdot \mathrm{d}t \tag{16.4}$$

este denumită *funcție de siguranță* și exprimă posibilitatea ca timpul (sau parcursul) de funcționare al unui produs din lot să fie mai mare

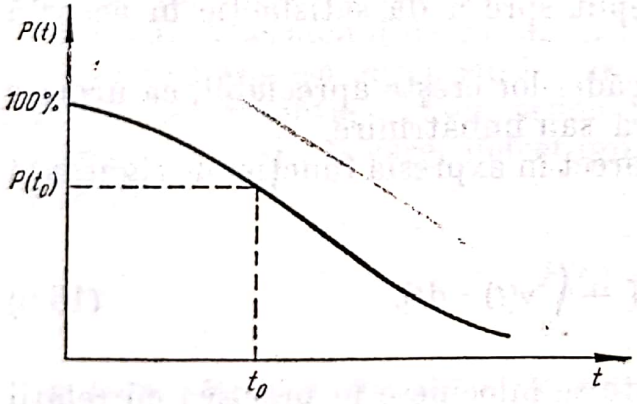


Fig. 16.1. Curbă de supraviețuire.

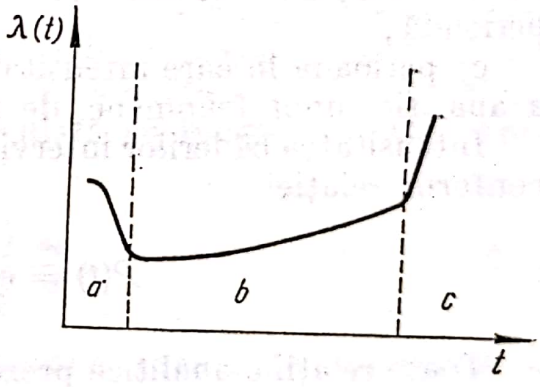


Fig. 16.2. Evoluția intensității căderilor.

decît t (ore, km). Funcția de siguranță este expresia probabilistică a fiabilității. Reprezentarea grafică a funcției $P(t)$ se numește *curbă de supraviețuire*. Valoarea $P(t_0)$ din ordonată (fig 16.1) reprezintă probabili-

tatea ca timpul de funcționare a produsului respectiv să fie mai mare ca t_0.

Unul din cei mai utilizați indici ai fiabilității produselor nereparabile este așa-numită intensitate a căderilor, care exprimă probabilitatea de cădere a produsului în unitatea de timp, după un moment dat, condiționată de faptul că pînă în momentul respectiv produsul a funcționat fără cădere. În conformitate cu această definiție, *intensitatea căderilor* $\lambda(t)$ se calculează cu formula

$$\lambda(t) = \frac{f(t)}{P(t)} = \frac{1}{1 - \int_0^t f(t) \cdot dt} \tag{16.5}$$

Evoluția curbei intensității căderilor funcție de timp, trasată pe baza datelor empirice (fig. 16.2), permite împărțirea duratei de viață a unei colectivități de produse în trei perioade:

a) perioada de rodaj, cu căderi premature, datorate în general unor deficiențe de execuție, ansamblare sau transport (mai rar deficiențe de concepție latente);

b) perioada de funcționare normală, în care căderile au o anumită distribuție, cu o legitate ce poate fi cunoscută; căderile se datoresc depășirii aleatorii a limitelor de rezistență ale produsului (elementelor automobilului) din cauza unor suprasolicitări accidentale sau a unor deficiențe intrinseci ale acestuia, ca urmare a calității sau concepției necorespunzătoare; automobilul este conceput spre a da satisfacție în această perioadă;

c) perioada în care intensitatea căderilor crește apreciabil, ca urmare a apariției unor fenomene de uzură sau îmbătrînire.

Intensitatea căderilor intervine direct în expresia funcției de siguranță conform relației

$$P(t) = \exp\left[-\int_0^t \nu(t) \cdot dt\right]. \tag{16.6}$$

Toate relațiile analitice prezentate se înlocuiesc în practică cu relații empirice, date de teoria fiabilității.

Practica a arătat că pentru automobile și majoritatea ansamblurilor și elementelor lor, funcția de densitate de probabilitate corespunde legii lui Weibull. Bazat pe acest fapt, s-au întocmit așa-numitele diagrame ale lui Weibull, în care funcția de distribuție $F(t)$ apare sub forma unei drepte. Avantajul acestei diagrame constă în faptul că dacă se cunosc

două puncte ale funcției de distribuție, corespunzătoare de exemplu la două căderi inițiale, funcția — respectiv dreapta — este complet definită și permite aprecieri cu caracter de previziune asupra apariției unor căderi viitoare. În fig. 16.3 se poate vedea utilizarea diagramei lui Weibull în estimarea reclamațiilor probabile în termenul de garanție de 24 000 km la un lot de autocamioane, pe baza datelor furnizate de primele reparații în termenul de garanție. Punctele înscrise cu datele din exploatare au ca abscisă parcursul la care autocamionul a avut o cădere în termenul de garanție, iar ca ordonată — valoarea funcției de distribuție corespunzătoare fiecărei defecțiuni, calculată cu relația statistică aproximativă

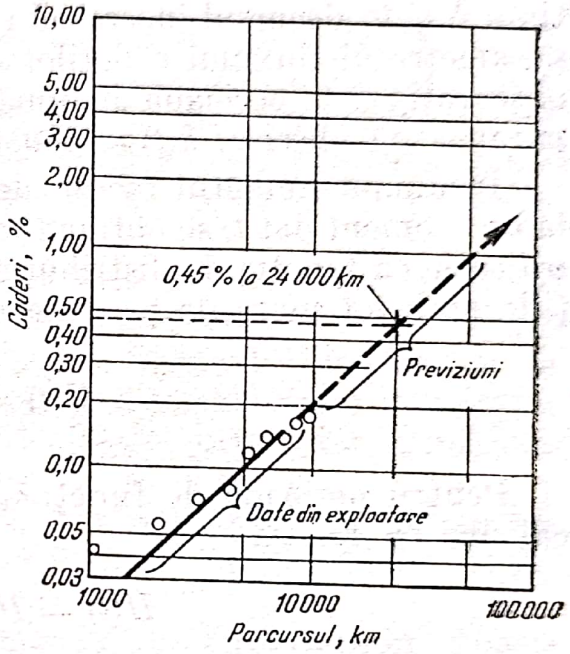


Fig. 16.3. Previziuni în legătură cu fiabilitatea autocamioanelor pe baza rezultatelor preliminare din exploatare.

$$F(t_i) = \sum_{t=0}^{t=t_i} \frac{n_i}{N} \qquad (16.7)$$

în care: n_i este numărul de autocamioane căzute în intervalul de timp t_i;

N — numărul de autocamioane din lotul urmărit;

t_i — timpul pînă la care se dispune de date din exploatare.

În cazul unor produse reparabile, locul intensității căderilor îl ocupă așa-numitul parametru al fluxului căderilor $h(t)$ numeric egal cu numărul mediu de căderi ale produsului în unitatea de timp, luat pentru

momentul considerat, și care exprimă probabilitatea necondiționată de apariție a unei căderi după acel moment.

Metoda practică de determinare a histogramei parametrului fluxului căderilor constă din înregistrarea numărului de căderi ale fiecărui produs (autocamion, element) din lotul urmărit, în intervale determinate de timp Δt_i, în decursul încercării sau exploatării normale. Aspectul curbei parametrului fluxului căderilor este similar cu cel arătat în fig. 16.2, cu observația că în perioada de funcționare normală (porțiunea *b*), curba este paralelă cu abscisa, $h(t) = \text{const}$.

Însumînd numărul mediu de căderi ale unui produs reparabil pînă la un moment dat t, se obține funcția de restabilire $H(t)$, similară ca semnificație cu funcția de distribuție de la produsele nereparabile. În condițiile unui lot mare de produse se poate scrie

$$H(t) = \int_0^t h(t) \cdot \mathrm{d}t. \tag{16.8}$$

Pentru perioada de funcționare normală, fluxul căderilor se poate calcula cu relația

$$H(t) = H(t_0) + h(t - t_0), \tag{16.9}$$

unde t_0 reprezintă perioada de rodaj. Evident, după începerea unor căderi de uzură, $H(t)$ își pierde caracterul liniar (fig. 16.4).

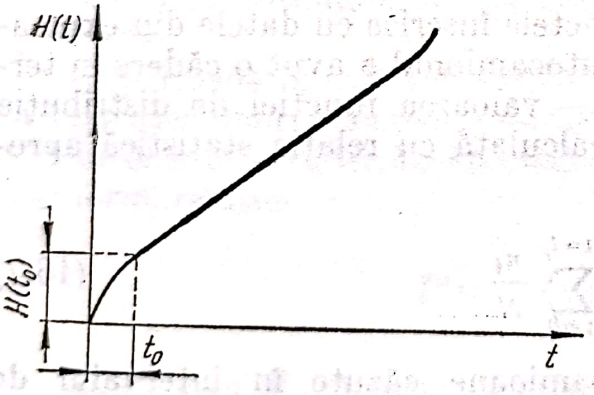


Fig. 16.4. Evoluția fluxului căderilor unui lot de produse reparabile.

Se poate demonstra că probabilitatea funcționării fără căderi în unitatea de timp este dată de relația

$$P(t) = e^{-h} \approx 1 - h, \tag{16.10}$$

cu condiția ca parametrul fluxului căderilor h să fie mic.

De asemenea, timpul mediu de funcționare între căderi este dat, pentru perioada de funcționare normală, de relația

$$T_f = \frac{1}{h}. \tag{16.11}$$

Din cele de mai sus rezultă clar importanța parametrului fluxului căderilor în calcularea celorlalți indici de fiabilitate ai unui automobil sau elementelor lui. Din punct de vedere practic este important faptul că acest parametru se poate calcula ușor, dacă se ține evidența apariției căderilor la automobilele aflate în lotul de încercare sau în lotul din exploatare urmărit.

La programarea unor încercări de fiabilitate trebuie ținut seama că precizia sau nivelul de încredere al rezultatelor depinde în mod direct și hotărîtor de mărimea lotului de automobile încercate (urmărit) și de corectitudinea evidenței comportării generale în exploatare a automobilelor respective. Un nivel de încredere acceptabil presupune urmărirea unor loturi de cel puțin 25—50 automobile.

Totalitatea măsurilor pentru asigurarea fiabilității unui automobil se includ, de obicei, într-un program de fiabilitate. În fig. 16.5 se arată schematic un program de fiabilitate.

În procesul încercării se stabilesc parametrii de fiabilitate în exploatare, ca funcția de distribuție a căderilor, coeficienții de avarii, timpul mediu de funcționare, ciclul de exploatare etc. pentru diferitele elemente, subansambluri ale automobilelor și pentru automobile în ansamblu. Prin aceasta se evidențiază punctele slabe ale construcției și îmbunătățirile necesare, se obțin date pentru stabilirea științifică a necesarului de piese de schimb, se stabilește periodicitatea optimă de efectuare a reviziilor tehnice și se depistează posibilități de mărire a intervalelor dintre revizii, cu efect favorabil asupra costului general al transportului auto și asupra coeficientului de disponibilitate a automobilelor etc.

Încercarea unor automobile exploatate în autobaze pe autocoloane specializate pe tipuri de transport permite delimitarea modului și intensității cu care condițiile de exploatare afectează fiabilitatea automobilelor respective. În cadrul acestor experimentări se pot omologa în exploatare soluții constructive îmbunătățite pentru diferite elemente sau chiar subansambluri ale unor automobile. Numărul relativ mare de automobile pe care se poate încerca o soluție nouă în raport cu lotul prototip, de exemplu, permite obținerea unor rezultate cu grad înalt de încredere și reduce riscurile adoptării în fabricație a unor false îmbunătățiri.

Rezultatele experimentărilor se înscriu în fișa centralizatoare cu defecțiunile (căderile) apărute în perioada încercării (v. anexa 8), în fișa

Scanned with OKEN Scanner

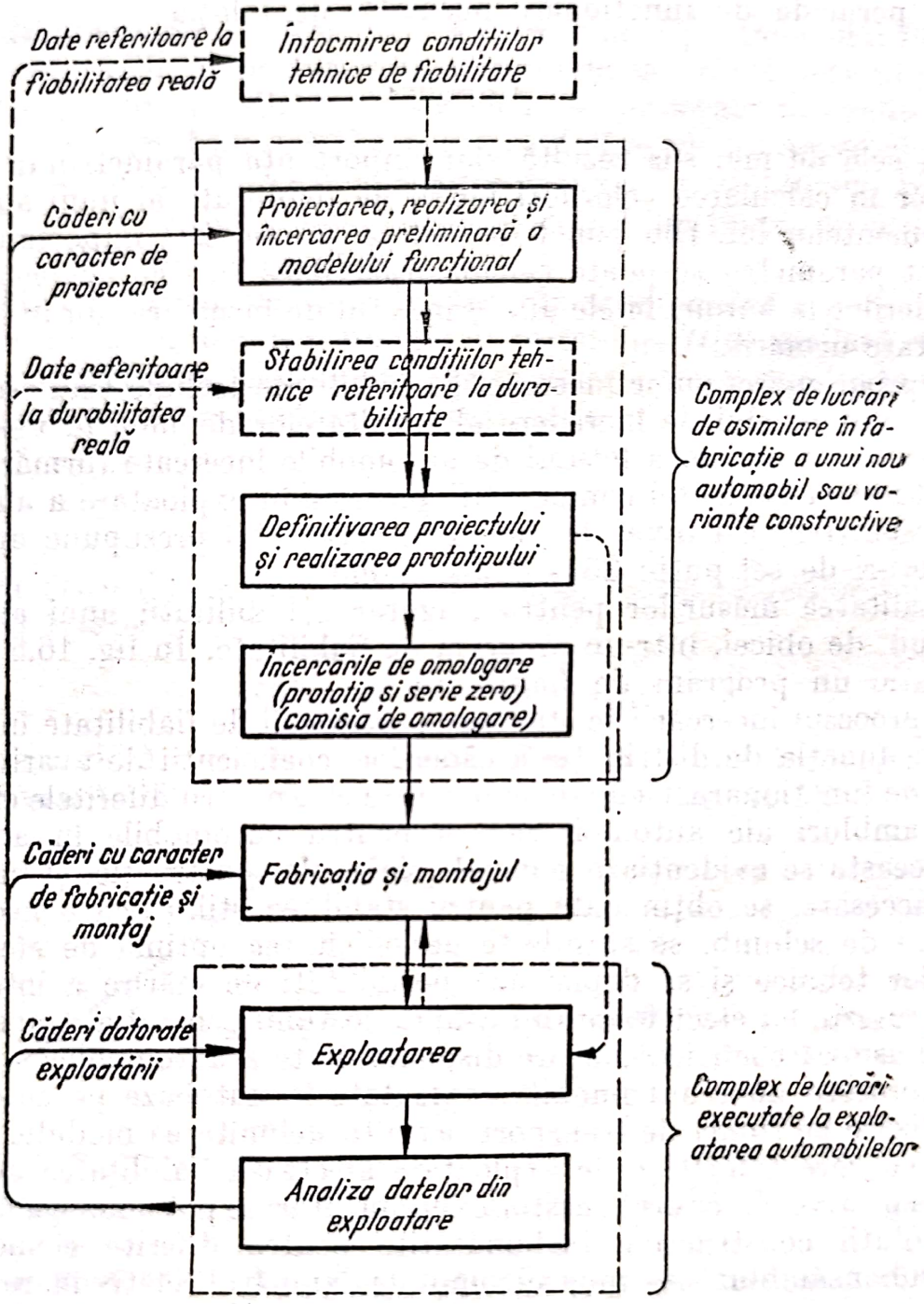


Fig. 16.5. Schema principială a unui program de verificare a fiabilității automobilelor.

Scanned with OKEN Scanner

cu ansamblurile înlocuite (v. anexa 9) și în fișa cu consumurile de materiale (v. anexa 10). Datele obținute din exploatare se prelucrează statistic iar concluziile rezultate servesc pentru îmbunătățirea proiectului, condițiile de execuție, îmbunătățirii materialelor etc.

Pentru prelucrarea datelor despre căderile unor piese sau subansambluri ale automobilelor este indicată împărțirea parcursului (timpului de funcționare) în intervalele limitate (v. anexa 8), de exemplu 10 000 km, 1 000 km sau 50 ore de funcționare. Parametrul fluxului căderilor se calculează pentru fiecare interval în parte. Histograma respectivă va permite estimarea fiabilității produsului în orice moment dorit, sau pe intervale de timp diferite de zero.

Indicii cantitativi ai fiabilității diferitelor subansambluri sau piese urmărite se stabilesc prin compararea rezultatelor obținute la automobilele încercate cu automobile similare model.

Urmărirea fiabilității automobilelor permite, pe baza determinării exacte a condițiilor în care au apărut diferitele căderi, analizării minuțioase a pieselor căzute și frecvenței de apariție a căderilor, obținerea de date pentru stabilirea cauzelor căderilor și a lipsei de fiabilitate, a măsurilor necesare pentru evitarea lor în viitor, eventual concretizate în variante constructive noi ale ansamblurilor sau pieselor în cauză.

Ca apreciere cu caracter general, se consideră cu fiabilitate corespunzătoare un automobil la care timpul necesar pentru remedierea defecțiunilor (căderilor) accidentale și a opririlor nu depășește 25% din timpul necesar pentru întreținerea tehnică preventivă (curentă). Pentru o perioadă de rulaj de aproximativ 25 000—30 000 km, întreținerea minimă necesară, cu remedierile necesare, nu trebuie să depășească 500 om-ore în total, la un automobil cu fiabilitate bună.

16.2. VERIFICAREA DURABILITĂȚII AUTOMOBILELOR

Verificarea durabilității automobilelor are un caracter complex și cere executarea unui mare volum de lucrări de experimentare, în care se includ rulaje îndelungate, cicluri de control după anumite etape stabilite inițial, determinarea unor calități speciale de exploatare, unele controale de laborator ale unor piese și materiale folosite la încercări, determinarea sistematică în timp și după anumite perioade a stării tehnice în vederea aprecierii gradului de uzură a pieselor și ansamblurilor automobilului etc.

Scanned with OKEN Scanner

Aceste verificări au drept scop să stabilească următoarele: îmbunătățirile ce se impun unor materiale folosite; modificările necesare soluțiilor constructive ale unor repere sau ansambluri; îmbunătățirile tehnologice ce se impun; precizarea și completarea instrucțiunilor de exploatare a automobilului respectiv; întocmirea nomenclatorului și a normelor de consum a pieselor de schimb necesare între două reparații generale (capitale); stabilirea normelor de consum ale combustibililor, lubrifianților și altor materiale de exploatare.

16.2.1. Metode de încercare la durabilitate

Din practica încercării automobilelor se cunosc trei metode de verificare a durabilității: încercarea în condiții de circulație rutieră, pe autodrumuri special amenajate (poligoane) și la stand, în laborator. Adoptarea uneia dintre aceste metode depinde de: posibilitățile materiale pentru executarea unor autodroame (poligoane); înzestrarea cu utilaj și aparatură necesară unor laboratoare, personal suficient și cu pregătire corespunzătoare; timp suficient afectat probelor; condiții meteorologice normale etc.

Încercarea în condiții de circulație rutieră este aceea care se efectuează pe drumurile publice normale, cu șoferi de pregătire mijlocie și în condiții meteorologice caracteristice regimurilor în care vor funcționa mai mult. Masa încărcăturii trebuie să fie cea prescrisă de uzina constructoare. Natura încărcăturii este în funcție de întreprinderea care execută experimentarea.

Această metodă are avantajul că se efectuează în condiții similare cu cele din exploatarea normală, astfel că observațiile rezultate pot contribui la modificarea acelor piese sau ansambluri care să ducă nemijlocit la îmbunătățirea calităților de exploatare.

Verificarea durabilității automobilelor prin rulaj prelungit în condiții de circulație rutieră este simplă, la îndemîna oricărei uzine constructoare sau întreprindere auto, căci nu necesită investiții (construcții, amenajări sau înzestrări cu aparatură specializată). Această metodă are însă unele dezavantaje evidente, printre care se pot considera: imposibilitatea reparării în timp util a defecțiunilor ivite și în condiții de calitate; lipsă de personal calificat specializat în încercări; lungirea timpului de experimentare prin faptul că nu se pot efectua rulaje și noaptea și nu se pot folosi două sau trei schimburi de șoferi; aprecierea relativă (neștiințifi-

Scanned with OKEN Scanner

fică) a stării drumurilor și, în consecință, aprecierea relativă a caracterului și mărimii solicitării organelor automobilului încercat.

O metodă modernă este aceea a folosirii pentru experimentare a unui poligon (v. cap. 18). Încercările în poligon sînt mult mai eficace, pot fi efectuate ziua și noaptea, scurtînd astfel timpul afectat încercărilor. Starea drumurilor poate fi ținută continuu sub observație, iar solicitările organelor automobilelor pot fi controlate mult mai sigur. Defecțiunile ivite, oricît de ușoare sau oricît de grave, pot fi remediate în timp mai scurt, deoarece autodromul se construiește, de obicei, pe lîngă uzine constructoare sau institute de cercetări care au baza lor de reparații. În cadrul poligonului pot fi create condițiile normale din exploatarea parcului auto.

Obținerea condițiilor climaterice (meteorologice) este mai greu de realizat, dacă poligonul este plasat într-o regiune ale cărei condiții de mediu sînt diferite de restul țării, cum ar fi de pildă o regiune cu umiditate ridicată, cu vînturi puternice.

În cadrul laboratoarelor de încercări, ansamblurile automobilului și automobilul însuși se supun unor probe de funcționare pe standuri special amenajate un anumit număr de ore, care să echivaleze cu durata de exploatare în rulaje pe căi rutiere. Standurile pentru încercat durabilitatea automobilelor sînt construite și prevăzute cu dispozitive care să creeze, pe cît posibil, solicitările reale de pe drum. Astfel, se prevăd role, came și vibratori, care să creeze automobilului oscilațiile date de denivelările drumului. Această metodă are următoarele avantaje: scurtează timpul de încercare a automobilului; reduce cheltuielile legate de experimentare; dă posibilitatea observării științifice a deformațiilor și comportării unor ansambluri etc. Metoda are însă și unele dezavantaje legate de imposibilitatea creării condițiilor de exploatare reale. Praful și noroiul, denivelările maxime, curbele traseelor, condițiile climaterice, particularitățile de conducere ale șoferilor sînt cîteva din condițiile care nu se pot imita sau crea în laborator.

Unele uzine constructoare folosesc pentru încercări combinarea metodelor expuse. Acest procedeu este cel mai indicat pentru verificarea automobilelor, dînd rezultatele cele mai bune, atît din punct de vedere al observațiilor tehnico-științifice, cît și din punctul de vedere al reducerii cheltuielilor de încercare. Se recomandă verificările combinate în cadrul poligoanelor și laboratoarelor de încercări, care dau rezultatele cele mai valoroase. Verificarea în condiții de circulație rutieră se recomandă numai pentru rulaje scurte, în condiții cu totul ieșite din comun, condiții care n-ar putea să fie create în poligoane. Aceste încercări devin astfel auxiliare încercărilor din poligoane și laboratoare.

Scanned with OKEN Scanner

Indiferent de metoda aplicată la verificarea durabilității automobilelor și indiferent de mijloacele avute la dispoziție, trebuie stabilit un program cu o anumită ordine generală de executare a lucrărilor. Pe baza programului stabilit și aprobat în ședința comisiei de experimentare, se întocmesc graficele calendaristice de efectuare a părții de rulaj și de laborator a încercării. Se întocmesc, de asemenea, formele de evidență, cum sînt: registrele de evidență a rulajului (v. anexele 5 și 6); foile de parcurs; fișele de urmărire pe parcurs (v. anexa 7); fișele de experimentare (v. anexa 4); registrul cu situația centralizatoare a defectelor apărute (v. anexa 8); registrul cu centralizarea consumului de combustibil, lubrifianți, materiale și piese de schimb (v. anexa 9 și 10); dosarul cu fișele de măsurări inițiale (v. anexa 1); situația centralizatoare a valorilor obținute pe timpul încercării (v. anexa 11) etc.

În paralel cu pregătirea documentelor pentru experimentare se pot efectua lucrările de pregătire a automobilului ce se încearcă. O atenție deosebită trebuie acordată pregătirii ansamblurilor etalon care se vor monta în mod periodic pe automobilele pe care se execută ciclurile de control. Stabilirea etaloanelor se va face de către comisia de experimentare, împreună cu organele serviciului de control tehnic de calitate din uzină, urmărindu-se ca ansamblurile alese să fie din cele mai bune, cu parametri dimensionali și funcționali cunoscuți, pentru a servi cu real folos la determinările comparative ce trebuie să se efectueze.

O dată terminate lucrările pregătitoare, încep operațiile de experimentare propriu-zise, în timpul cărora se înregistrează în fișele de urmărire condițiile de funcționare ale automobilelor, regimurile de deplasare, defecțiunile ivite, rezultatele probelor și consumurile de materiale, combustibil, lubrifianți și piese de schimb.

Un element important pentru încercările de durabilitate îl prezintă numărul automobilelor ce se supun experimentărilor. Mărimea acestui număr trebuie aleasă astfel încît să se poată obține rezultate cît mai concludente, certe.

Pentru a se evita fenomenele întîmplătoare, la prototipuri, numărul de automobile ce se experimentează concomitent trebuie să fie de minimum trei. După experimentarea acestor trei automobile și după obținerea unor rezultate bune, este indicat să se execute seria zero, care să fie experimentată în condițiile de exploatare reale, la o întreprindere de transporturi auto. De la această verificare din exploatare se pot obține multe elemente care să completeze experimentarea inițială.

Pentru verificarea durabilității automobilelor care se fabrică în serie de pînă la 30 000 buc. anual, numărul automobilelor ce se încearcă

Scanned with OKEN Scanner

poate fi de două bucăți pe an sau 1 bucată pe semestru. În cazul în care se dovedește cu date din exploatare că este instabilă calitatea producției, atunci numărul automobilelor încercate se mărește corespunzător.

16.2.2. Rulajul pentru verificarea durabilității automobilului

Asupra rulajului necesar verificării durabilității unui automobil sînt, în general, mai multe păreri în practica încercării automobilelor. Elementele cele mai greu de stabilit sînt: mărimea rulajului, ritmul acestuia și viteza medie de deplasare în perioada verificării durabilității, natura și starea drumurilor pe care să se circule și condițiile de anotimp.

În general se consideră ca necesar un rulaj egal cu cel pînă la prima reparație capitală a automobilului respectiv. Acest rulaj dă posibilitatea să se verifice științific fiabilitatea și rezistența la uzură, verificarea în ansamblu a construcției automobilului și stabilirea normelor de consum de materiale pentru exploatare între două reparații capitale.

Pentru automobilele noi, la care nu se cunoaște de la început valoarea rulajului între două reparații capitale, se fixează în mod orientativ valoarea rulajului pînă la prima reparație capitală a unui tip de automobil cunoscut și care face parte aproximativ din aceeași categorie. În timpul experimentării se caută să se conducă rulajul real pînă în momentul în care apare starea limită.

Se întîmplă ca, după executarea rulajului de rezistență stabilit inițial, automobilul încercat să prezinte o stare tehnică bună, astfel încît ansamblurile sale să nu necesite reparație capitală; în acest caz rulajul este indicat să continue în cadrul unor etape bine stabilite, după care se efectuează controlul stării tehnice. Dacă și după acest rulaj durata de serviciu a unor ansambluri ale automobilului nu va fi clarificată, iar continuarea rulajului întregului automobil nu se va putea realiza din cauza necesității trimiterii acestuia la reparația capitală, atunci se recomandă ca ansamblurile neuzate să fie montate pe alt automobil, care poate rula în continuare în condiții analoge primului. Observarea modului de comportare a acestor ansambluri continuă pînă cînd acestea vor avea nevoie de reparație capitală.

La determinarea mărimii rulajului necesar pentru verificarea durabilității automobilelor este bine să se aibă în vedere și categoriile sau starea drumurilor pe care se va circula. Din practică se cunoaște că echipamentul de rulare al automobilelor ce se exploatează pe drumuri accidentate iese din funcțiune mult mai repede decît în cazul exploatării

Scanned with OKEN Scanner

aceloraşi automobile pe drumuri în stare bună. Exploatarea pe drumuri de țară, drumuri nisipoase sau în afara drumurilor, unde rezistența de rulare este mult mai mare decît pe drumurile asfaltate, duce la uzuri exagerate ale ansamblurilor transmisiei. Prezența unei mari cantități de praf pe drumuri duce la o uzură mărită a pieselor motorului. În practica încercării automobilelor se constată că un rulaj de numai 3 000 km pe un drum accidentat și cu mult praf (sau în poligoane speciale) echivalează cu un rulaj de 30—40 000 km executat pe drumuri de asfalt. În consecință, la verificarea durabilității unui automobil, nu mărimea absolută a rulajului are importanță esențială, ci condițiile de exploatare și, în special, condițiile de drum. Pentru a ține seama de diferențierea care există între stările tehnice ale drumurilor, se recomandă să se stabilească mărimea rulajului între două reparații capitale în kilometri echivalenți.

Parcursul în kilometri echivalenți se stabilește conform normelor în vigoare prin înmulțirea parcursului realizat în kilometri efectivi (extrași din foile de parcurs), cu coeficienții de transformare prevăzuți în tabelul 16.1. Prin aplicarea coeficienților de transformare, rulajul automobilelor este corelat cu solicitările tehnice reale ale acestora în încercări sau exploatări.

Tabelul 16.1

Clasificarea drumurilor de încercare și exploatare

Categoria drumuui	Coeficientul de corecție
M (I — D_1)	0,9
K (II — D_2)	1,00
T (III — D_3)	1,10
L (IV — D_4)	1,2
E (V — D_5)	1,40
H (VI — D_6)	1,6

Se recomandă ca rulajul total, exprimat în kilometri echivalenți, să cuprindă categoriile de drumuri într-o asemenea proporție, astfel încît să se asigure un anumit coeficient mediu de drum. Ținînd seama de valorile indicate în standardele internaționale de încercări de automobile,

Scanned with OKEN Scanner

de condițiile medii ale drumurilor din țara noastră și de perspectivele îmbunătățirii acestora, cei mai raționali coeficienți medii de drum pentru încercările automobilelor fabricate în țara noastră sînt cei arătați în tabelul 16.2. Valorile din acest tabel au fost verificate în încercările de automobile din țara noastră.

Tabelul 16.2

Coeficienți medii de drum recomandați la verificarea durabilității automobilelor în țara noastră

Categoria drumurilor	Autoturisme 4 × 2		Alte automobile 4 × 2 obișnuite		Automobile cu mare capacitate de trecere	
	% din rulajul total	Coeficientul mediu de drum necesar	% din rulajul total	Coeficientul mediu de drum necesar	% din rulajul total	Coeficientul mediu de drum necesar
M (I – D_1)	30	circa 1,09	20	circa 1,2	5	circa 1,43
K (II – D_2)	20		15		5	
T (III – D_3)	20		15		5	
L (IV – D_4)	15		15		10	
E (V – D_5)	10		20		20	
H (VI – D_6)	5		15		55	

Rulajele în interiorul orașelor se încadrează în categoria K (II), iar rulajul în afara drumurilor se încadrează în categoria H (VI).

Trebuie reținut că în rulajul total pentru verificarea durabilității trebuie considerat și parcursul din perioada efectuării probelor dinamice și a celor speciale, pentru verificarea capacității de trecere a automobilului încercat. Acest rulaj se recomandă să se înregistreze în categoria H(VI), indiferent de natura drumurilor pe care s-a rulat, deoarece cu ocazia probelor, automobilul este suprasolicitat.

La încercarea automobilelor care au dispozitiv de remorcare și care sînt destinate a fi exploatate cu remorci, o parte din rulaj trebuie să se execute cu remorcă. Greutatea totală remorcată (greutatea remorcii plus încărcătura utilă) trebuie să fie cea indicată în normele uzinale sau în caietul de sarcini pentru încercarea automobilului respectiv. Lungimea parcursului cu remorcă trebuie să fie cuprinsă între 25 și 30% din lun-

Scanned with OKEN Scanner

gimea rulajului total al verificării. Proporția categoriilor de drum pentru rulajul cu remorcă se va păstra aproximativ în aceleași limite ca pentru automobilele respective, în perioada cînd nu sînt folosite ca tractor.

Metoda relatată de verificare a durabilității automobilelor se referă la încercarea în condiții rutiere mixte sau pe toate categoriile de drumuri publice. Deși este cel mai des folosită în practica încercării automobilelor, metoda are o lipsă esențială, care constă în aceea că nu se poate stabili influența cantitativă exactă a unei categorii de drum asupra duratei de funcționare a ansamblurilor și pieselor automobilului ce se experimentează. De exemplu, în cazul ruperii pieselor nu există posibilitatea de a determina precis dacă defecțiunea s-a produs în urma exploatării automobilului pe drumuri accidentate sau asemenea defecțiuni pot avea loc și la exploatarea automobilelor pe drumuri bune. Astfel este greu de stabilit care este corelația care există între rulajul automobilului pînă la ruperea piesei respective și categoria drumurilor pe care s-a rulat. De asemenea uzura unor serii de ansambluri și piese depinde într-o foarte mare măsură de pătrunderea murdăriei și nisipului în locurile de îmbinare. În cazul în care rulajul se execută în condiții rutiere mixte, nu se poate stabili în ce măsură uzura apărută este legată de acea parte a rulajului care a fost executată pe drumuri de țară cu praf sau acoperite cu noroi.

Pentru a elimina acest dezavantaj, institutele de cercetări încearcă în prezent folosirea altor metode. Astfel se folosește procedeul de încercare a automobilelor în condiții rutiere diferențiate. Automobilele de același tip și din același lot de fabricație se împart în două grupe: automobilele din grupa I, destinate încercărilor pe drumuri ușoare, se experimentează pe drumuri de asfalt în stare bună; cele din grupa II-a se experimentează pe drumuri „grele“ (în stare proastă). Drumurile „ușoare“ sau „grele“ sînt apreciate după criteriile din tabelul 16.1. Prin compararea rezultatelor obținute cu cele două grupe de automobile se poate aprecia mai corect durabilitatea automobilelor încercate. Experimentarea în asemenea condiții scoate în evidență faptul că rulajul general al automobilelor de circa 25 000 km efectivi în condiții grele de drum este suficient pentru stabilirea durabilității și fiabilității organelor.

Metoda verificării în condiții rutiere diferențiate are avantaje reale în comparație cu metoda verificării în condiții rutiere mixte. Necesită însă un număr dublu de automobile ce se supun încercării, deci cheltuieli suplimentare, număr mai mare de oameni pentru experimentare etc.

Scanned with OKEN Scanner

Rulajul pentru verificarea durabilității automobilelor se recomandă să se efectueze în toate anotimpurile anului, pentru a obține rezultate apropiate de cele din exploatarea normală.

Verificarea durabilității se recomandă să se efectueze ziua, folosindu-se două schimburi de șoferi. Dacă se impune reducerea timpului de experimentare, rulajul de rezistență se poate efectua și în cursul nopții (folosind trei schimburi de șoferi). În cursul nopții se evită rulajul pe drumuri necunoscute sau în stare foarte proastă.

În ceea ce privește viteza de deplasare pe drumuri, în cadrul efectuării rulajului de rezistență se urmărește în general să se țină seama de: verificarea funcționării automobilelor la regim ridicat de viteză, posibilitățile automobilului ce se încearcă, starea drumului și de condițiile securității pe drumurile publice, atît pentru automobilul ce se încearcă, cît și pentru alte automobile sau vehicule ce se întîlnesc.

Verificarea funcționării în regim ridicat de viteză are însă o importanță hotărîtoare pentru verificarea rezistenței automobilului încercat, mai ales pe drumuri în stare relativ proastă, cînd solicitările mașinii cresc o dată cu viteza. Din experiența de încercare a automobilelor românești se pot considera ca viteze raționale de deplasare vitezele arătate în tabelul 16.3. La rulajul cu remorcă, viteza de deplasare se

Tabelul 16.3

Viteza rațională de deplasare în cadrul rulajului pentru verificarea durabilității automobilelor

Categoria drumului	M (I)	K (II)	T (III)	L (IV)	E (V)	H (VI)
Viteza maximă de proiectare, km/h	100	80	60	40	25	—
Viteza maximă de circulație, km/h	100	80	60	40	25	15
Viteza minimă de circulație, km/h	50	30	20	15	10	6
Viteza medie indicată, km/h	70—80	55—60	40—45	25—30	15—20	10—12

reduce cu aproximativ 15—20%. Valorile vitezelor din tabel sînt recomandate pentru circulația pe drumuri neaglomerate și în stare uscată. Pe timp ploios, iarna, pe zăpadă sau ghiață, viteza de deplasare se reduce corespunzător pînă la limita impusă de siguranța circulației.

Scanned with OKEN Scanner

16.2.3. Urmărirea comportării automobilelor în perioada verificării durabilității

În perioada rulajului de rezistență se observă, în general, numai funcționarea automobilului. Regimul general de funcționare a automobilului este determinat, în ultimă analiză, de regimul de funcționare al principalelor sale ansambluri (motorul, transmisia, suspensia, frîna, direcția etc.). Asupra acestora au influență diferită condițiile de drum, condițiile climaterice, regimurile termice de funcționare și regimurile de deplasare (sarcina, viteza).

Primul element care se urmărește în mod sistematic este regimul termic al ansamblurilor automobilului încercat, care se înregistrează în fișele de urmărire (v. anexa 7).

Pentru aprecierea funcționării motorului, în afara regimului termic, se practică sistemul înregistrării numărului de rotații ale arborelui cotit care se raportează la unitatea de drum (1 km), precum și numărul de porniri ale motorului.

Înregistrarea numărului de rotații ale arborelui cotit se poate face cu contoare (înregistratoare) mecanice, electrice sau electromagnetice. Înregistratoarele mecanice se pot antrena de la axul cu came al distribuției sau oricare alt ax al motorului. Înregistrările de ture electrice sau electromagnetice se conectează, de obicei, în circuitul joasei tensiuni a distribuitorului aprinderii.

Numărul de porniri servește pentru evidența și aprecierea funcționării motorului, deoarece se știe de exemplu că pornirile dese ale motorului rece duc la uzuri exagerate ale cilindrilor și ale pistoanelor. Înregistrarea numărului de porniri poate servi și la aprecierea calității demarorului și duratei de funcționare a bateriei de acumulatoare. Numărul de porniri se poate înregistra cu un contor mecanic sau electromagnetic, montat în sistemul de conectare a demarorului.

Pentru urmărirea regimului de funcționare a ambreiajului se recomandă înregistrarea numărului de cuplări ale mufei de ambreiere. Evident, pentru înregistrarea numărului de cuplări, trebuie să se folosească un contor corespunzător. Dar pentru că cea mai mare sarcină care se exercită pe ambreiaj apare în timpul pornirii de pe loc a automobilului, se poate ține o evidență a opririlor acestuia, eventual cu un autometru (dispozitiv pentru înregistrarea opririlor automobilelor).

Pentru înregistrarea automată a numărului de cuplări ale cutiei de viteze și ale cutiei de distribuție și pentru înregistrarea numărului de frînări sînt necesare contoare de diferite construcții.

Scanned with OKEN Scanner

La cutiile de viteze se mai înregistrează: drumul parcurs și timpul de funcționare al fiecărui etaj; momentul de rotație care se transmite; regimul de sarcină al transmisiei.

Se înregistrează, de asemenea, regimurile de deplasare ale automobilelor (sarcina, viteza, lungimea parcursurilor, durata opririlor etc.), regimul de funcționare a suspensiei (numărul de curse executate de arcuri sau mărimea amplitudinii oscilațiilor în decursul unui anumit rulaj) ș.a.

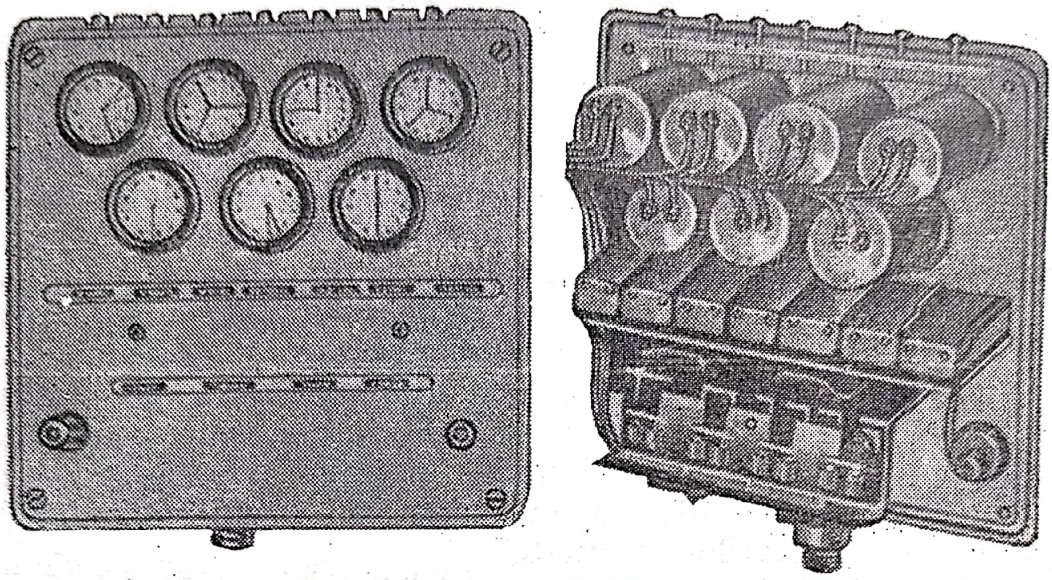
Se înțelege că numărul contoarelor înregistratoare și complexitatea dispozitivelor de conectare fac să se îngreuieze procesul experimentării. Aceste aparate și dispozitive nu sînt întotdeauna sigure în funcționare îndelungată, defectîndu-se ușor; repararea lor de cele mai multe ori nu se poate face decît la baza sau uzina experimentatoare. Adăugînd la dezavantajele enumerate faptul că numărul mare al aparatelor ocupă un loc important în caroseria sau cabina automobilului experimentat, se înțelege de ce uzine specializate și institute de cercetări de automobile au creat aparate simple, cu mai multe funcțiuni, ușoare și sigure în exploatare, simple de mînuit, comode și care dau posibilitatea descifrării mai ușoare a înregistrărilor efectuate.

Un asemenea aparat este regimometrul RPV (fig. 16.6), care servește pentru înregistrarea timpului total de funcționare a motorului, numărului de cuplări a diferitelor etaje ale cutiei de viteze, drumului și numărului de porniri de pe loc. Aparatul instalat în cabina sau caroseria automobilului de încercat se conectează la bateria de acumulatoare cu tensiunea de alimentare de 12 V. O serie de cabluri, cumulate într-un cordon, fac legătura între traductoare și mecanismele automobilului. La aparat se conectează și axul flexibil al vitezometrului automobilului. Fiecare parametru se înregistrează printr-un automecanism, separat sau concomitent, cu ajutorul unor traductoare. Începutul înregistrării corespunde cu închiderea contactelor sesizorului, iar sfîrșitul înregistrării, cu deschiderea acestora. Poziția de funcționare (de lucru) a aparatului se realizează printr-un întrerupător basculant și se controlează cu ajutorul unui bec de semnalizare. Ceasul și contoarele intră în funcțiune cu ajutorul unor electromagneți. La mecanismul de înregistrare a timpului, electromagneții defrînează ceasul întors și-l pun în funcțiune. Electromagneții mecanismelor de înregistrare a numărului de cuplări sînt o parte componentă a traductoarelor de impulsuri. Electromagneții mecanismului de înregistrare a drumului parcurs realizează o legătură cinematică a fiecărui contor cu dispozitivele de comandă ale transmisiei automobilului.

Se întîlnesc diverse aparate similare, de diferite construcții, dar care au, în principiu, același rol: înregistrarea regimului de deplasare a auto-

Scanned with OKEN Scanner

mobilului. Astfel, un alt aparat este autometrul Kienzle, compus dintr-un ceas, un vitezometru și o lampă de semnalizare care se reglează pentru o anumită viteză, un contor de drum, un dispozitiv pentru înregistrarea



a *b*

Fig. 16.6. Regimometru RPV:
a — vedere generală; *b* — vedere din spate.

grafică a vitezei și un înregistrator vibrator al timpului de rulaj și staționare. Conectarea aparatului se face la axul flexibil al vitezometrului automobilului încercat. Înregistrarea se face pe un disc de hîrtie calculat pentru 24 ore. Mecanismul de ceas se armează o dată la opt zile.

16.2.4. Ciclurile de control ale încercării de durabilitate și intervalele între lucrările de demontare

Starea tehnică a automobilului și ansamblurilor sale se controlează înainte de începerea încercării durabilității și apoi periodic, după fiecare etapă de rulaj stabilită în programul de experimentare, pentru a stabili necesitatea unor reglaje, remedieri sau înlocuirea pieselor defecte și uzate.

Minimul necesar de probe ale unui ciclu de control cuprinde determinarea următoarelor calități: rularea liberă (în virtutea inerției) de la viteza de 50 km/oră; viteza maximă; viteza minimă stabilă în priză directă; calitățile de accelerare; calitățile de frînare la viteza de 30 și 50 km/oră; consumul de combustibil și ulei la un rulaj de control de cca 200 km; caracteristica oscilațiilor suspensiei din față și spate.

Acest ciclu de control se efectuează la începutul, jumătatea și sfîrșitul rulajului pentru verificarea durabilității. Se mai practică metoda efectuării acestui ciclu de control după fiecare 25 000 km efectiv rulați.

La încercarea noilor modele de automobile (prototipuri), ciclul de control poate fi lărgit, incluzînd și alte probe.

Pentru a se preciza influența ansamblurilor izolate asupra stării tehnice a automobilului, ciclurile de control se efectuează atît cu ansamblurile proprii cît și cu ansamblurile etalon. Ansamblul etalon este un ansamblu rodat special la stand, ale cărui caracteristici corespund în totalitate condițiilor tehnice din documentație. Ansamblul etalon se folosește o perioadă scurtă, păstrîndu-și astfel caracteristicile o perioadă mai lungă. Ansamblurile etalon înlocuiesc acele ansambluri ale automobilului a căror stare tehnică înrăutățită în cursul încercărilor poate să influențeze rezultatele probelor din cadrul ciclului de control. Asemenea ansambluri sau organe pot fi carburatoarele sau pompele de injecție, distribuitoarele de aprindere, bujiile, pneurile, frînele, amortizoarele etc.

După efectuarea unor cicluri de control și în funcție de rezultatele obținute, de obicei, automobilul se demontează complet sau parțial, pentru verificarea și măsurarea diverselor ansambluri și piese.

Uneori, înainte de demontarea automobilului, se recomandă efectuarea unor încercări scurte la stand ale motorului și a altor ansambluri (cutia de viteze, cutia de distribuție) a căror stare tehnică a fost supusă mai mult modificărilor în procesul rulajului de rezistență. Scopul acestor încercări este de a compara rezultatele obținute cu cele prevăzute în caietele de sarcini și a trage concluzii suplimentare în legătură cu starea tehnică a lor.

Demontarea automobilelor se recomandă să se efectueze cît mai rar, la intervale cît mai mari, deoarece o demontare oricît de atentă a unei perechi de piese în frecare reciprocă modifică ajustajul lor normal și după remontare rezultatele obținute în exploatare sînt mai slabe. Intervalele între demontări trebuie alese de așa natură, încît în timpul lor să aibă loc o schimbare esențială a uzurii și respectiv a stării tehnice a mecanismelor, o schimbare esențială deci a calităților de exploatare a automobilului. Pe măsura perfecționării construcției automobilului și a ridicării durabilității ansamblurilor acestuia, intervalele între demontări se măresc și mai mult.

Trebuie avut în vedere că nu toate ansamblurile și reperele automobilului trebuie demontate pe timpul încercărilor, fie că sînt în contact cu piese fixe, deci nu pot avea uzuri, fie că demontarea lor ar duce la dereglarea dispunerii pieselor aflate în frecare și, prin aceasta, la modificarea stării obținute în urma rodajului lor. Starea tehnică a acestora

Scanned with OKEN Scanner

este apreciată în mod periodic prin măsurarea jocurilor. Ansamblurile de acest tip, se demontează pentru control și măsurarea uzurilor numai după pierderea capacității de funcționare.

Ținînd seama de cele analizate pînă acum, rezultă ca necesare următoarele demontări de ansambluri și piese:

Demontarea inițială, care trebuie efectuată pe cît posibil înaintea rodajului, pentru a evita distrugerea ajustajului normal al pieselor și a lua în considerare și uzura reperelor din perioada rodajului. Demontarea inițială se face cu scopul de a măsura cotele inițiale ale pieselor de la care va începe uzura în procesul încercărilor. La automobilele noi (prototipuri sau din fabricația de serie) se poate evita demontarea și măsurarea pieselor, luînd dimensiunile inițiale din desenele de execuție. Se mai poate evita demontarea automobilului, dacă înainte de montajul general, piesele sînt măsurate, iar valorile găsite se trec în fișele de măsurări.

Demontarea inițială nu se execută, de asemenea, la automobilele supuse numai încercărilor de control pînă la 25 000—30 000 km, deoarece unul din obiectivele importante ale acestor încercări este verificarea calității de fabricație, inclusiv calitatea montajului și reglajelor respective.

Demontările intermediare, care se efectuează la intervale minime de 25 000 km. Se demontează numai acele ansambluri și piese, la care nu se poate stabili gradul de uzură cu alte metode în afară de măsurarea directă. Se recomandă să se țină seama de faptul că la o serie de piese dimensiunile se pot stabili prin demontare parțială sau pe baza măsurării jocurilor totale (roți dințate, mecanisme de direcție etc.).

Demontările intermediare sînt necesare pentru efectuarea unor măsurări cu ajutorul cărora să se poată determina caracterul și ritmul uzurii, care după cum se știe are loc după o anumită lege probabilă.

Intervalul de 25 000 km are doar valoare informativă. Luînd în considerare mărimea durabilității automobilelor moderne, acest interval poate fi mărit. În orice caz, dacă starea tehnică a ansamblurilor automobilului, verificată în cadrul ciclului de control, este bună, automobilul nu se demontează, continuîndu-se rulajul pînă la 50 000 km sau mai mult. La nevoie se pot demonta și controla neplanificat anumite ansambluri la care s-au observat defecțiuni care au apărut independent de mărimea rulajului. După constatarea și remedierea defectului se montează ansamblul respectiv și rulajul continuă.

Demontarea finală, care se execută după terminarea rulajului de rezistență și a tuturor probelor planificate în programul de încercări. Demontarea finală are ca scop efectuarea măsurărilor pieselor și ansam-

Scanned with OKEN Scanner

blurilor care au funcționat pe automobil și stabilirea mărimii absolute, caracterului și ritmului uzurii.

Intervalul între demontarea inițială și cea finală poate fi luat egal cu valoarea rulajului pînă la reparația capitală a altor automobile existente, identice ca tip.

16.2.5. Identificarea defecțiunilor și analiza cauzelor lor

În timpul probelor dinamice, speciale sau la rulajul de rezistență apar diferite defecțiuni, a căror descoperire și interpretare are mare importanță pentru programul de experimentare și pentru definirea fiabilității automobilului încercat.

Defecțiunile care apar pot fi împărțite în trei grupe: sistematice, întîmplătoare și cu caracter de avarie. Categoriile de defecte care se urmăresc în mod special și care pot duce la concluzii importante pentru experimentare sînt cele sistematice și cele întîmplătoare.

Defectele sistematice limitează particularitățile de construcție ale automobilului, calitatea fabricației acestuia și condițiile de exploatare (particularitățile conducerii, întreținerii, calitatea combustibilului și lubrifianților folosiți, condițiile de drum, regimurile de lucru).

Defecțiunile întîmplătoare pot apărea din cauza unor greșeli grosolane de fabricație, întreținere sau conducere. De multe ori asemenea defecțiuni apar și din cauza unor suprasolicitări ale mecanismelor automobilului datorită excesului de viteză, suprasarcinilor sau condițiilor grele de drum.

Personalul de experimentare, inclusiv șoferii automobilelor, trebuie să descopere defectele în timpul controlului executat înainte de pornirea în cursă, în timpul executării întreținerilor tehnice, în timpul rulajului și la demontările periodice. Observarea atentă a comportării automobilului va permite personalului experimentator depistarea celui mai mic defect. Se urmăresc: scăderea calităților dinamice; mărirea consumului de combustibil sau lubrifianți; scăderea eficacității frînelor; funcționarea incorectă a direcției; apariția unor zgomote și vibrații la mecanisme, caroserie sau echipamentul de rulare al automobilului; supraîncălzirea motorului sau altor ansambluri ale automobilului; funcționarea incorectă a aparatelor și a utilajului etc.

Fiecare defecțiune ivită se notează în fișa de urmărire a automobilului care se experimentează. Se notează, de asemenea, numărul de kilometri rulați la care a apărut defecțiunea și o analiză sumară a cauzelor care se pot presupune că au generat-o. Identificarea cauzelor adevărate ale defec-

Scanned with OKEN Scanner

țiunilor necesită din partea personalului experimentator o bogată experiență practică și o înaltă calificare profesională. În cazurile mai complicate trebuie să se apeleze la ajutorul unui laborator fizico-mecanic, unde se cercetează piesele prin analize chimice de material, analize metalografice de structură (macro și microstructură), încercarea durității, rezistenței la rupere, rezilienței ș.a.

Personalul experimentator trebuie să observe la timp apariția defectelor, pentru a evita avarierea ansamblurilor respective. Pentru aceasta se efectuează controale preventive, cum sînt: măsurarea temperaturii ansamblurilor la care ar putea apărea defecțiuni sau a presiunii uleiului din instalația de ungere, măsurarea periodică a jocurilor, verificarea reglajelor, ascultarea zgomotului motorului în timpul funcționării, cercetarea aspectului unor piese după demontarea capacelor de vizitare. În cazuri speciale, pentru o analiză temeinică a stării tehnice a pieselor se poate demonta în întregime ansamblul cercetat.

16.2.6. Metode pentru stabilirea uzurii pieselor

Scopul măsurării uzurii la sfîrșitul rulajului de rezistență este acela de a determina ritmul și mărimea absolută în rulajul între două reparații capitale.

Cele mai răspîndite metode pentru determinarea valorii absolute a uzurii sînt: măsurarea directă; metoda bazelor artificiale (măsurarea indirectă a uzurii); măsurarea jocurilor; cîntărirea.

Metoda cea mai sigură, cu rezultatele cele mai exacte este aceea a măsurării directe a pieselor înainte de începerea probelor (măsurarea inițială), după anumite etape de rulaj (măsurarea intermediară) și la sfîrșitul probelor de încercare (măsurarea finală). Pentru aceasta se folosesc aparate sau instrumente de măsură universale, sau aparate complexe specializate.

Măsurarea cu instrumente de măsură dă rezultate bune în cazul pieselor cilindrice, la care uzura diametrală este repartizată uniform pe suprafața de frecare; practic însă uzura este repartizată neuniform, motiv pentru care instrumentele de măsură pot fi folosite mai mult pentru încercări comparative.

Măsurarea uzurii și determinarea în același timp a repartiției ei pe suprafața de frecare se poate realiza cu aparate speciale de măsurat, care pot scoate profilograme, cu ajutorul cărora se pot studia amănunțit și cauzele care au produs uzura.

Scanned with OKEN Scanner

Stabilirea valorii uzurii absolute se face prin diferența dintre cota inițială, măsurată înainte de începerea probelor, și cea finală, măsurată la sfîrșitul probelor.

Dezavantajele esențiale ale metodei măsurării efective a pieselor constau în: volumul mare de muncă; durata mare a încercărilor, necesară pentru a se obține uzuri care să se poată măsura; costul ridicat al experimentărilor.

În ultimul timp s-au elaborat o serie de metode care permit să se afle rezistența la uzură a diferitelor ansambluri și piese ale automobilului, în perioade de timp destul de scurte și cu un volum de muncă redus. Una dintre acestea este metoda bazelor artificiale.

Pe suprafețele la care se cercetează uzura se execută o mică adîncitură piramidală, cu ajutorul unui diamant, sau o fațetă rotundă, cu ajutorul unui cuțit care se rotește (fețe disc). Diagonala adînciturii piramidale sau lungimea fațetei se măsoară la microscop înainte de probe și rezultatele se înscriu în fișele de măsurări. După o perioadă relativ scurtă de rulaj (cîteva sute de kilometri), măsurările se repetă. Diferența dintre valorile rezultate înainte și după rulaj, cunoscînd unghiul din vîrful piramidei sau raza fațetei, permite să se afle cu o precizie ridicată de pînă la 1 μm, gradul de uzură a piesei respective.

La executarea adînciturilor piramidale trebuie să se țină seama de deformarea metalului în jurul amprentei, marginile trebuind curățate, și de deformarea elastică a piesei la apăsarea piramidei de diamant, a cărui consecință poate fi micșorarea adînciturii reale față de cea teoretică. În timpul rulajului este posibil ca adîncitura piramidală să se deterioreze din cauza corpurilor abrazive ce au existat în uleiul de ungere, ceea ce duce la repetarea încercării.

Metoda executării fațetei rotunde este mult mai indicată, eliminînd dezavantajele menționate. Pentru evitarea deteriorării prin rizare cu corpuri abrazive, fațeta rotundă se execută cu lungimea orientată longitudinal, la piesele cilindrice în rotație (arbori, cuzineți) și transversal, la piesele cu mișcare de translație (cilindru, piston).

Dacă pentru perioada de rulaj fixată, mărimea uzurii depășește adîncimea amprentei piramidale sau fațetei rotunde, atunci, după fiecare etapă intermediară, se execută adînciturі noi, la distanțe mici față de cele anterioare.

Sistemul optic de măsurare a adînciturilor sau fațetelor permite fotografierea suprafețelor pieselor în locul măsurat. Mărirea ulterioară a acestor fotografii de 300 sau 400 ori contribuie la aprofundarea studiului uzurii pieselor respective.

Scanned with OKEN Scanner

Metoda bazelor artificiale prezintă avantajul că măsurarea uzurii se poate face, la unele ansambluri, prin demontarea parțială și nu totală; astfel pentru măsurarea uzurii cilindrilor blocului motor, este suficient dacă se demontează numai chiulasa.

O altă metodă operativă, dar cu rezultate mai puțin precise pentru determinarea uzurii pieselor, este aceea a măsurării jocurilor ansamblurilor automobilului ce se încearcă. Fără a fi nevoie de demontare se stabilesc jocurile totale, printr-o serie de măsurări efectuate înaintea probelor și după un anumit rulaj. Din diferența dintre cele două jocuri se poate obține o orientare generală asupra gradului de uzură al pieselor respective. Această metodă se poate aplica la mecanismele transmisiei (pinioane, articulații cardanice, arbori canelați), la sistemul de direcție etc.

Pentru piesele cu forme complicate sau cu uzură neuniformă, date privind uzura se pot obține indirect, prin determinarea cantității de material pierdut cu ocazia rulajului și a probelor. În mod practic, acest lucru se realizează prin cîntărirea pieselor înainte și după probe. Metoda aceasta nu se poate aplica la piesele a căror cavități nu se pot curăța complet de calamină sau alte depuneri sau care în timpul încercărilor pierd prin uzură o cantitate mică de metal.

Metoda cîntăririi are dezavantajul esențial că nu poate determina mărimea reală a uzurii și nici caracterul de repartiție al acesteia pe suprafața piesei.

Ritmul uzurii se poate stabili prin determinarea cantității de metal conținut în uleiul de ungere sau cu ajutorul izotopilor radioactivi.

Prima metodă permite determinarea gradului de uzură al unui mecanism oarecare prin cantitatea de particule feroase îndepărtate de pe suprafețele lui în frecare și antrenate la uleiul de ungere. Astfel, după anumite parcursuri sau perioade de timp, se iau probe de ulei din carterul ansamblului cercetat, care se analizează chimic pentru determinarea cantității de fier conținut într-un volum cunoscut de ulei. În fig. 16.7 se arată rezultatele obținute la încercarea la stand a unei cutii de viteze, la care s-a determinat randamentul și uzura pe baza cantității de fier ce există în uleiul din carter. Probele au fost luate din oră în oră de funcționare. Curba *I* caracterizează creșterea cantității absolute a metalului din ulei, iar curba *II* creșterea lui orară.

Metoda determinării conținutului în fier a uleiului nu necesită demontarea ansamblului a cărui uzură se studiază și permite să se determine ritmul de uzură după etape relativ scurte de funcționare. Cu această metodă se poate însă cerceta numai uzura totală a ansamblului, fără să se știe care dintre piesele acestuia s-a uzat într-un ritm mai mare sau

Scanned with OKEN Scanner

mai mic. Acest dezavantaj face ca metoda să fie aplicată mai ales la încercările comparative ale ansamblurilor, cînd nu e neapărat nevoie să se precizeze uzura fiecărei piese.

Metoda determinării ritmului uzurii cu ajutorul izotopilor radioactivi nu necesită demontarea. Se bazează pe măsurarea radioactivi-

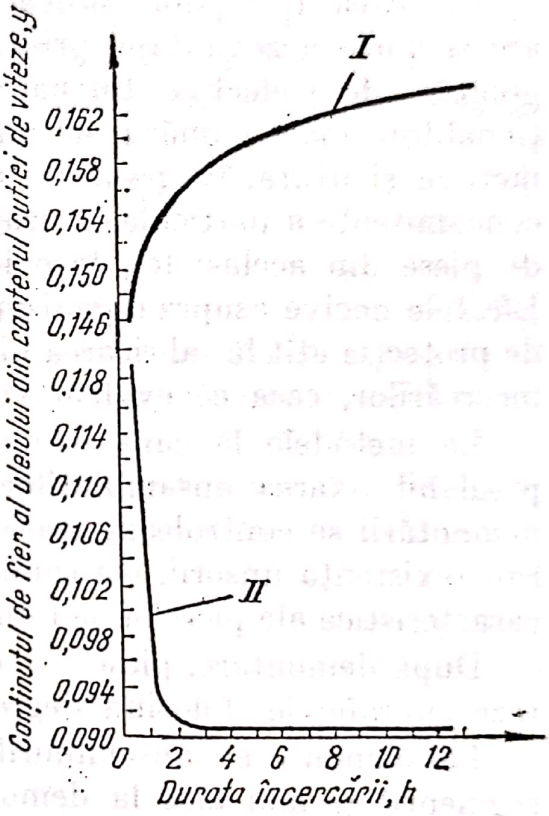


Fig. 16.7. Variația uzurii apreciată prin conținutul de fier al uleiului din cutci de viteze.

tății uleiului din carter, care crește o dată cu mărirea uzurii pieselor, respectiv cu creșterea în ulei a cantității particulelor metalice radioactivizate, smulse de pe piesa care se cercetează. Intervalul de rulaj necesar acumulării produselor radioactive în ulei este de ordinul a zeci de kilometri, deci foarte scurt, ceea ce permite să se urmărească pe larg influența pe care o au asupra uzurii mulți alți factori de exploatare, cum sînt: viteza de mișcare, regimul termic, cantitatea de praf etc.

Pentru introducerea substanței radioactive în piesele ce se cercetează se pot folosi diverse căi, în funcție de utilajul de care se dispune și de configurația pieselor. Astfel, la segmenții de piston, se introduce în fonta topită izotopul radioactiv cobalt 60 (Co 60), iar la arborii canelați, se depune electrolitic pe canaluri izotopul radioactiv zinc 65. Zincul radioactiv poate fi folosit și pentru zincarea la cald a segmenților de

piston sau a altor piese. La cămășile de cilindru se introduc inserții radioactive în diferite puncte ale suprafeței de uzură. Această ultimă metodă permite să se evite radioactivizarea întregii mase a pieselor mari, care este nerecomandată din cauza greutăților mari care le ridică în legătură cu protecția personalului experimentator.

Folosirea izotopilor radioactivi pentru măsurarea ritmului uzurii are și unele dezavantaje, printre care cel mai important este acela al greutății de a efectua etalonarea sau găsirea unui coeficient de proporționalitate între numărul de impulsuri înregistrate de aparatura radiometrică și uzura, în greutate, a piesei cercetate. Posibilitatea iradierii concomitente a particulelor uzate de la o singură piesă și de la un grup de piese din același fel, face imposibilă cercetarea răspîndirii uzurii. Efectele nocive asupra organismului omenesc impun luarea unor măsuri de protecție atît la fabricarea pieselor radioactivizate, cît și pe parcursul încercărilor, ceea ce evident constituie un alt dezavantaj al metodei.

La metodele la care este necesară demontarea, se controlează în prealabil fixarea ansamblurilor și aspectul lor exterior. Pe parcursul demontării se controlează starea ajustajelor, reglajele și aspectul exterior (existența unsorii, coroziunii, depunerilor de calamină etc.). Stările caracteristice ale pieselor se fotografiază.

După demontare, piesele se curăță, urmărindu-se să nu li se deterioreze suprafețele, folosind degresanți corespunzători.

La demontarea ansamblurilor ce au piese de același fel (supape, segmenți) și mai ales la demontarea mai multor automobile, trebuie luate măsurile corespunzătoare pentru evitarea amestecării lor.

Ținînd seama de influența deformației elastice a pieselor asupra rezultatelor măsurărilor, de va căuta ca la așezarea acestora pe masa de control să fie reproduse condițiile de lucru ale piesei.

În timpul măsurării, temperatura mediului ambiant trebuie să fie de $20 \pm 5°C$. Piesele ce se vor măsura și instrumentele de măsură se mențin în încăperea în care se execută verificările pînă cînd temperatura lor ajunge egală cu cea a mediului ambiant.

Fișa centralizatoare a uzurii (v. anexa 1) cuprinde toate valorile caracteristice cu care se pot face comparațiile necesare și se pot trage concluzii referitoare la durabilitatea automobilelor. În fișă se trec numai valorile absolute ale uzurii. În cazul unei uzuri inegale, se consideră uzura maximă, deoarece aceasta determină grosimea stratului de

material care trebuie scos pentru recondiționarea piesei (refacerea formei geometrice inițiale). Pentru caracterizarea completă a unor piese cilindrice, se recomandă să se mai noteze ovalitatea (diferența între diametrul maxim și minim) și conicitatea (diferența între diametrele măsurate în două planuri extreme pe aceeași direcție).

Pentru a putea compara uzura pieselor de același tip, care au rulat intervale diferite, pe automobile diferite, se folosește criteriul uzurii specifice, adică uzura care revine pe unitatea de rulaj. De obicei uzura specifică se măsoară în micrometri pe 1 000 kilometri rulaj, $\mu m/1\,000$ km.

Scanned with OKEN Scanner

17. INCERCAREA AUTOMOBILELOR IEŞITE DIN REPARAŢIA CAPITALĂ

Un automobil rulează, pînă la casare, 400 000—500 000 km şi chiar mai mult. Pentru realizarea acestui parcurs este nevoie însă de circa 4—5 reparaţii capitale.

Prin reparaţie capitală se înţelege procesul tehnologic de restabilire a stării tehnice de exploatare a unui automobil la valoarea apropiată automobilului nou, potrivit documentaţiei tehnice.

După efectuarea unui anumit rulaj (stabilit în norme) de la fabricaţie sau de la ultima reparaţie, automobilele se introduc în reparaţie capitală. Mărimea rulajului variază în funcţie de tipul automobilului, calitatea fabricaţiei, condiţiile de exploatare etc. În prezent se tinde ca acest rulaj să fie cît mai mare la unele autoturisme, de exemplu depăşind 200 000 km între reparaţii capitale.

Rulajul pînă la prima reparaţie capitală sau între reparaţii capitale se determină experimental şi se fixează în norme de stat pentru fiecare tip de automobil. De obicei automobilele se introduc în reparaţie capitală atunci cînd, în urma rulajului din exploatarea normală, majoritatea ansamblurilor şi pieselor au uzuri avansate. Verificarea necesităţii reparaţiei capitale se poate face uşor printr-o probă de consum de combustibil şi lubrifianţi. Consumul peste normă — în special prin arderea lubrifiantului — este un indiciu suplimentar a nevoii de reparaţie a motorului. Asociat cu mărimea rulajului efectuat, precum şi cu starea tehnică de ansamblu a mecanismelor automobilului (care cu toate reglajele făcute nu mai funcţionează normal) — indică cu certitudine nevoia de reparaţie capitală.

Rulajul se fixează — potrivit normelor din ţara noastră în parcurs echivalent, adică rulaj efectiv corectat după categoria şi starea drumurilor. În unele ţări parcursul între două reparaţii capitale se dă în kilometri efectivi, avînd însă în vedere la stabilirea normei o scădere cores-

Scanned with OKEN Scanner

punzătoare potrivit coeficientului mediu privind categoria și starea drumurilor.

Pînă la prima reparație capitală, parcursul este întotdeauna mai mare decît cel prevăzut între reparații. Astfel, pentru autoturisme acest parcurs este cu 12—20% mai mare; pentru autocamioane, cu 14—21%, iar pentru autobuze, cu 13—15%. După mai multe reparații capitale, parcursul între reparații poate fi mai mic decît cel prescris.

În cadrul reparației capitale, automobilul se demontează în totalitate, stabilindu-se starea tehnică reală a fiecărui ansamblu sau piesă. În funcție de rezultatul obținut, se hotărăște dacă piesele respective sînt bune, trebuie reparate sau trebuie înlocuite. Se face apoi o apreciere a costului reparației automobilului în funcție de starea tehnică constatată. Se consideră rentabil să se introducă în reparație capitală un automobil la care valoarea reparației nu depășește 30—50% din costul unui automobil nou.

După reparație, automobilul se rodează, se încearcă (se recepționează) și se dă în exploatare.

Încercarea automobilelor ieșite din reparație capitală este asemănătoare cu încercarea automobilelor noi, dar are unele particularități determinate de procesul de reparație propriu-zis. Automobilele care se repară se deosebesc între ele, fiecare avînd uzuri sau alte defecțiuni caracteristice condițiilor de exploatare prin care a trecut. Fiecare automobil este deci un caz particular și aplicarea unui proces unic de reparații este foarte dificil.

Încercarea automobilelor reparate capital cuprinde probe de control final, de recepție și probe pentru controlul periodic al calității procesului de reparații.

Probele de control final sînt efectuate de organele serviciului de control tehnic de calitate din întreprinderea de reparații.

În cadrul probelor de control final și recepție se execută încercări la stand, verificări și încercări de parcurs.

Încercările la stand se fac pentru motoare, cutii de viteze, eventual cutii de distribuție și punți motoare. Standurile de rodaj și probe sînt similare cu cele ce se folosesc la fabricația de serie. Pe aceste standuri se execută rodajul motoarelor, cutiilor de viteze și al punților motoare reparate. După rodaj, se efectuează unele probe pentru determinarea caracteristicilor funcționale de bază ale acestor ansambluri și rezultatele se trec în fișe.

La motor, de obicei, se execută un rodaj de maximum 10 ore, în care timp se observă buna funcționare, consumul de combustibil, scurgerile de lubrifianți, zgomotele inadmisibile și altele. La cutia de viteze

Scanned with OKEN Scanner

și restul transmisiei se recomandă un rodaj de aproximativ 5 ore, după care se verifică randamentul transmisiei, cuplarea ușoară a etajelor, zgomotele și scurgerile de lubrifianți.

După aceste încercări, ansamblurile respective se montează pe automobil. Automobilul montat se supune unui control static, la care se urmărește, în primul rînd, dacă este completat cu toate piesele și accesoriile specificate în norma internă. Apoi se face o probă de aspect, în cadrul căreia se observă calitatea execuției în general și finisarea lucrărilor de reparații în special. Controlul de aspect nu diferă de cel efectuat la fabricația de serie, numai că la reparații calitatea finisării este în general mai slabă prin lipsa utilajului specializat și de aceea controlul trebuie să fie mai atent. Regulile după care se controlează, precum și obiectivele controlului de aspect sînt de obicei înscrise în caietul de sarcini sau instrucțiunile de recepție.

În cadrul controlului final se verifică apoi buna funcționare a elementelor de conducere (pedalele de ambreiaj și frînă, accelerația jocul volanului ș. a.), poziția roților din față, prinderea barei de directie și a altor piese și mecanisme, asigurarea îmbinărilor filetate ș.a.

După controlul static se încearcă automobilul în probe de parcurs. Lungimea parcursului de probă pentru control final este, în general, de pînă la 30 km (dus și întors) pe drum modernizat. Pe acest parcurs se verifică, de obicei, funcționarea întregului automobil, încercîndu-se fiecare etaj al cutiei de viteze, modul de funcționare al motorului ș.a.

Motorul trebuie să funcționeze fără întreruperi, iar la repriza bruscă nu trebuie să prezinte zgomote sau sunete caracteristice detonației. Regimul termic al motorului trebuie să fie cel normal, adică temperatura apei la ieșirea din chiulasa motorului să fie de 70—90°C, la temperatura mediului ambiant de 20 ± 5°C.

La pornirea de pe loc și la schimbarea etajelor cutiei de viteze, ambreiajul trebuie să cupleze lin, fără însă a patina. Schimbarea vitezelor trebuie să se facă ușor, iar pe parcurs, etajele cuplate nu trebuie să se decupleze de la sine. Zgomote în cutia de viteze și în restul transmisiei nu se admit. Cercetarea zgomotelor se face accelerînd și reducînd brusc accelerația, moment în care nu trebuie să se audă zgomot de angrenaje sau de cruci cardanice.

Luarea virajelor trebuie să se efectueze fără greutate, sistemul de direcție nu trebuie să aibă puncte de înțepenire, iar revenirea trebuie să se efectueze liber.

O problemă importantă o prezintă funcționarea sistemului de frînare, care trebuie să asigure automobilului încercat o frînare progresivă, eficientă, fără însă a bloca roțile. Proba se efectuează în condiții similare

Scanned with OKEN Scanner

cu cele arătate la cap. 6. Se efectuează proba numai pentru viteza de 30 km/oră, măsurîndu-se spațiul, timpul și calculîndu-se decelerația medie obținută. Rezultatele se compară cu cele din notița tehnică a automobilului, obținute la ieșirea din fabricație; nu se admit diferențe.

În cadrul probelor de control final se mai verifică raza minimă de viraj, modul de fixare a ansamblurilor pe automobil, închiderea corectă a ușilor și alte prescripții ale caietului de sarcini.

Nu se recomandă să se execute în cadrul încercărilor probe dinamice, cum ar fi: viteza maximă, viteza minimă stabilă, verificarea capacității de accelerare, consumul de combustibil, efortul de tracțiune la cîrlig ș.a. Aceste probe nu se pot efectua deoarece înaintea încercărilor automobilele nu se rodează corespunzător, astfel că ele nu pot fi supuse la suprasolicitări. Totuși, pentru verificarea completă a unui automobil, sînt necesare și asemenea probe. Acestea se pot efectua în cadrul verificării periodice a calității procesului tehnologic de reparație.

În cadrul probelor de recepție, delegatul beneficiarului poate să repete, după caz, parțial sau total, probele efectuate de serviciul control de calitate al uzinei de reparații. În orice caz se efectuează proba de aspect și proba de parcurs. Dacă la proba de parcurs se constată funcționări anormale ale unor ansambluri, se poate cere demontarea acestora de pe automobil și verificarea lor pe standul de încercări din uzină. Apoi se repetă toate probele.

În cadrul verificării periodice a calității procesului tehnologic de reparații se alege un automobil care se rodează similar cu cele noi (v. cap. 2). După rodaj se efectuează probele dinamice și apoi probele pentru verificarea durabilității.

Automobilul încărcat cu sarcina utilă completă se supune la următoarele încercări: viteza maximă, viteza minimă stabilă directă, rularea liberă (în virtutea inerției), calitățile de accelerare, capacitatea de frînare, consumul de combustibil, efortul de tracțiune la cîrlig și rampa maximă accesibilă.

Nu este indicat a se executa încercările pentru verificarea capacității de trecere, stabilitatea, maniabilitatea ș.a. Toate acestea se deduc indirect din probele dinamice efectuate sau rămîn neschimbate la automobilul reparat față de cel nou (din fabricația de serie), deoarece elementele constructive care determină caracteristica respectivă, în procesul reparației, n-au suferit modificări.

Probele dinamice necesare se execută în aceleași condiții și după aceeași metodologie ca la automobilele noi, așa cum s-a arătat în cap. 5.

Verificarea durabilității se efectuează pe același automobil care a fost încercat la probele dinamice. Scopul unei asemenea încercări este

Scanned with OKEN Scanner

de a aprecia calitatea reparației (calitatea procesului de reparații din întreprinderea respectivă) și de a stabili, cel puțin orientativ, consumul de piese de schimb și de materiale de exploatare necesare automobilului la exploatarea între două reparații capitale.

Din punct de vedere metodologic, încercarea automobilelor pentru determinarea duratei de funcționare între două reparații capitale nu diferă esențial de metodologia aplicată la aceeași încercare pentru automobilele noi. Totuși, din cauza nesiguranței în exploatare a unor ansambluri, împrăștierea rezultatelor poate să crească foarte mult. Pentru a se verifica rezultatele obținute, este indicat ca, în paralel cu încercarea automobilului ce execută rulajul de durabilitate, să se urmărească atent modul de funcționare în exploatarea normală a încă două—trei automobile de același tip reparate în aceleași condiții.

Asupra valorii rulajului între două reparații capitale și respectiv asupra valorii rulajului de durabilitate o mare influență o exercită condițiile de exploatare, categoria și starea drumurilor, calitatea conducerii, calitatea întreținerilor, caracterul transporturilor etc. De aceea, fixarea valorii rulajului pentru încercările de durabilitate se poate face doar orientativ. Se admit rotunjiri ale valorilor și corectări pentru diferența de condiții. În orice caz, valoarea rulajului pentru încercările de durabilitate ale automobilelor reparate va fi cu 10—20% mai mică decît cea de la automobilele noi.

Rezultatele obținute la încercările automobilelor reparate se compară cu rezultatele obținute la încercarea automobilelor noi. Vor fi considerate bune rezultatele care se apropie foarte mult de cele obținute la automobilele din fabricația de serie. Dar cum performanțele automobilelor reparate nu pot întotdeauna să fie la nivelul celor obținute la fabricația de serie, anumite diferențe se pot considera acceptabile. Limita acestor diferențe nu trebuie însă că depășească 5—10% din nivelul automobilelor noi.

Scanned with OKEN Scanner

18. POLIGOANE DE ÎNCERCARE A AUTOMOBILELOR

18.1. GENERALITĂȚI

În procesul realizării unor tipuri noi de automobile sau al perfecționării unor tipuri aflate în fabricație, o etapă de finalizare deosebit de importantă o reprezintă încercarea acestora pe parcurs, în condiții reale de funcționare.

Încercările de laborator pe stand ale diferitelor ansambluri ale automobilelor (sau chiar ale automobilelor în ansamblu), deși conduc la anumite concluzii în scurt timp și cu cheltuieli minime nu pot oferi certitudinea că automobilele realizate cu aceste ansambluri se vor comporta satisfăcător în exploatare, chiar dacă rezultatele încercărilor fiecărui ansamblu în parte sînt pe deplin satisfăcătoare. Acest lucru se explică, în primul rînd, prin faptul că o încercare la stand presupune în mod inevitabil anumite abateri sau simplificări ale regimului de solicitări în raport cu solicitările din funcționarea pe parcurs, elimină factorii de influență ai parametrilor mediului ambiant ș.a. În al doilea rînd, o dată montate pe un automobil, ansamblurile intră în corelații simultane reciproce, ce pot genera procese de interferențe și rezonanțe nebănuite la încercarea lor separată pe stand.

De asemenea, însăși stabilirea judicioasă a unui program de încercare la stand presupune cunoașterea regimului de lucru și solicitările elementelor încercate în timpul circulației reale a automobilului.

La începuturile dezvoltării industriei moderne de automobile, încercările de parcurs se rezumau la scurte ieșiri de probă în scopul verificării funcționării diferitelor mecanisme ale automobilului înainte de livrare. Ulterior, încercările de parcurs s-au dezvoltat, cuprinzînd verificarea sau determinarea calităților de exploatare ale automobilelor (viteza maximă, accelerarea, frînarea, capacitatea de virare și de urcare a rampelor etc.). O altă etapă a dezvoltării încercărilor de parcurs a

Scanned with OKEN Scanner

constituit-o efectuarea încercărilor de durabilitate, cu un regim forțat (realizat prin supraîncărcarea automobilelor), extinse în mod implicit pe o durată mai mare de timp și pe un parcurs de ordinul a cîtorva zeci de mii de kilometri.

Încercările s-au efectuat inițial pe drumurile de circulație publică sau în terenuri fără amenajări speciale. O dată cu creșterea volumului producției de automobile, a numărului de modele aflate în fabricație, a specializării construcțiilor pentru diferite condiții tipice de exploatare, s-a simțit nevoia creării unor piste sau terenuri de încercare cu caracteristici bine stabilite și care, fără a altera ambianța normală de funcționare, să permită efectuarea unor încercări mai complete, mai complexe și mai rapide de cît cele ce se pot efectua pe drumurile publice sau în terenuri neamenajate.

Încercările de parcurs pe drumurile publice sau în terenurile neamenajate pe lîngă avantaje, prezintă și dezavantaje dintre care:

— Greutatea sau chiar imposibilitatea efectuării unora din încercări (îndeosebi încercările dinamice, de stabilitate și de consum) pe drumurile publice, în condițiile intensității actuale a traficului rutier, fără perturbarea traficului și fără riscuri de accidente grave.

— Posibilitatea modificării calității (categoriei) drumurilor publice de la an la an de la sezon la sezon în funcție de condițiile meteorologice de natura lor, de lucrările de întreținere și modernizare etc. În mod evident, calitatea unor terenuri neamenajate va fi afectată și mai mult de condițiile meteorologice, lucrările de îmbunătățiri funciare etc. Încercările efectuate în asemenea condiții vor fi prin urmare lipsite de o calitate fundamentală: repetabilitatea.

— Durata mare a încercărilor pînă la evidențierea unor deficiențe constructive, deoarece drumurile publice sînt în mod normal amenajate spre a reduce la minimum solicitările elementelor automobilului. Astfel, o încercare de omologare a prototipului unui automobil, incluzînd și proba de durabilitate, implică realizarea pe drumurile publice a unui parcurs de 50 000—75 000 km, realizabil în 8—12 luni. Costul încercărilor este astfel foarte mare atît din cauza consumurilor de combustibili, lubrifianți și materiale de întreținere cît și a manoperei implicate (șoferii experimentatori, personalul garajelor etc.).

— Dificultarea urmăririi îndeaproape a comportării automobilelor pe parcurs, a unor intervenții prompte în caz de necesitate, deoarece prin configurația rețelei rutiere acestea ajung să se găsească la distanțe mari de punctul de plecare (unitatea care organizează încercările).

— Dificultatea găsirii unor trasee care să includă sectoare de drumuri cu caracteristicile și lungimile dorite.

Scanned with OKEN Scanner

— Dificultatea corelării rezultatelor obținute în urma unor încercări forțate în poligoanele naturale, cu comportarea automobilelor în condițiile utilizării normale, pe o rețea rutieră cu caracteristici cunoscute.

— Imposibilitatea menținerii secretului unui nou model de automobil.

— Imposibilitatea utilizării unei aparaturi de măsurare și înregistrare adecvate și suficiente, transportul acestei aparaturi — care în general este și fragilă — și alimentarea ei cu curent electric în condițiile circulației rutiere realizîndu-se foarte dificil.

— Imposibilitatea amenajării pe drumurile publice a unor sectoare speciale (de exemplu cu traverse, cu neregularități avînd o distribuție dată etc.), necesare pentru încercările de studiu și control.

Dezavantajele încercărilor de parcurs pe drumurile publice s-au făcut tot mai simțite pe măsură ce volumul (impus în bună parte de volumul producției) și complexitatea încercărilor deveneau mai mari. Această situație a determinat construirea unor poligoane de încercare speciale, cu o rețea de piste și alte amenajări care să răspundă unor cerințe ce nu puteau fi satisfăcute de drumurile publice.

Este semnificativ faptul că deși dezvoltarea industriei de automobile din ultimul deceniu a fost însoțită de o dezvoltare fără precedent a mijloacelor și metodologiei de încercare pe stand a ansamblurilor de automobile sau a automobilelor în ansamblu, nu s-a putut renunța la serviciile oferite de poligoanele de încercare. Dimpotrivă, se poate afirma că în ultimul timp importanța încercării automobilelor în poligoane a crescut, fapt dovedit de dezvoltarea rapidă a unor poligoane vechi, sau de darea în exploatare a numeroase poligoane noi.

Amenajările cele mai uzuale ale poligoanelor de încercare care permit efectuarea cu eficiență maximă a întregului complex de lucrări de încercare, implicat de asimilarea în fabricație a unui nou tip de automobil, de perfecționare a automobilelor aflate în producția de serie sau de cercetări privitoare la calitățile de exploatare ale automobilelor sînt descrise în cele ce urmează.

18.2. PISTA DE ACCELERARE

Pista de accelerare (pista dinamometrică) reprezintă o porțiune de drum rectilinie și orizontală, cu suprafața netedă (de cele mai multe ori betonată sau asfaltată) și avînd o lungime cuprinsă, de obicei, între 1 500—2 500 m.

Scanned with OKEN Scanner

Pista este prevăzută cu două sau mai multe benzi de circulație, în varianta optimă fiecare din acestea avînd învelișul de natură diferită. La capete se pot prevedea bucle sau platforme de întoarcere, care permit ca zona activă a pistei să crească apreciabil. De-a lungul pistei se dispun jaloane de distanță, semnale de avertizare și mijloace pentru înregistrarea parametrilor mișcării automobilelor încercate.

Pista de accelerare se utilizează pentru:

— determinarea calităților de accelerare ale automobilelor sau autotrenurilor cu demaraj rapid de la punct fix și în diferite trepte de viteze;

— determinarea forței de tracțiune la cîrligul de remorcare, în diferite trepte de viteze și la diferite viteze de deplasare (caracteristica de tracțiune);

— determinarea consumului de combustibil funcție de viteza de deplasare stabilizată (caracteristica de economicitate) și a consumului de combustibil de control;

— determinarea rezistențelor la înaintare prin metoda rulării libere sau a remorcării;

— determinarea eficacității frînelor reci;

— determinarea unora din indicii de stabilitate și maniabilitate.

18.3. PISTA DE VITEZĂ

Pista de viteză se realizează în circuit închis, de diferite forme: triunghiulară sau poligonală cu vîrfurile rotunjite, ovală cu laturi rectilinii, circulară.

În zonele cu viraje, pista se realizează cu supraînălțări (este înclinată către interiorul virajului), cu înclinări progresiv crescătoare (fig. 18.1), care permit parcurgerea zonelor respective cu diferite viteze ridicate, fără ca asupra automobilului să se aplice forțe laterale (paralele cu suprafața pistei).

Suprafața pistelor de viteză este betonată sau asfaltată, iar unghiurile maxime ale înclinării din zonele de virare permit de multe ori parcurgerea pistei cu viteze ce depășesc 200 km/h. Lungimea pistelor de viteză cunoscute este de ordinul a 2,5—7 km. Planul general de dispunere a pistei este orizontal.

Pista de viteză se utilizează pentru: determinarea vitezelor maxime; detrminarea calităților de accelerare ale automobilelor și autotrenurilor cu demaraj mai lent; determinarea durabilității autoturismelor

în regim de funcționare la viteze mari; determinarea eficacității frînelor încălzite prin frînări consecutive; determinarea consumului de combustibil în regim mixt de mișcare; determinarea consumului de

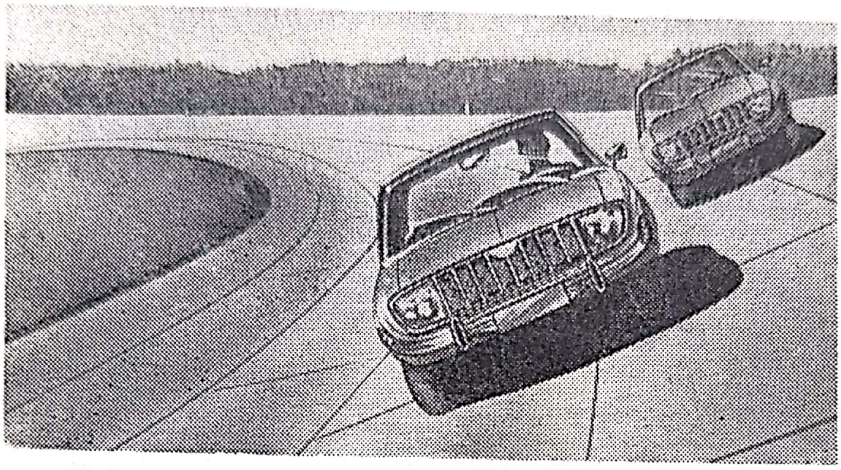


Fig. 18.1. Virajul cu supraînălțare cu înclinare variabilă a unei piste de viteză.

ulei (cu ocazia efectuării a diferite încercări de durată); determinarea unor caracteristici de reglaj; verificarea sistemului de răcire al motorului; verificarea sistemului de încălzire și ventilație a cabinelor (caroseriilor); verificarea instației electrice etc.

18.4. PISTA DE ANDURANȚĂ

Pista de anduranță reprezintă un sector orizontal de drum, cu acoperămîntul dur (betonat sau pavat) însă prevăzut cu neregularități cu profil determinat, menite să imite condițiile de circulație pe drumuri degradate sau naturale, pe care structura de rezistență a automobilelor este solicitată la maximum.

Cel mai cunoscut tip de pistă de anduranță îl reprezintă așa-numitul „pavaj belgian“ (fig. 18.2), la care acoperămîntul este constituit din calupi de granit paralelipipedici într-o fundație robustă de beton, cu denivelări de două tipuri:

— adînciturі și umflături de formă aproximativ eliptică, dispuse aleator în lungimea pistei, cu axa mare orientată longitudinal;

Scanned with OKEN Scanner

— proeminențe create prin dispunerea calupilor de granit succesivi la înălțimi diferite, în limitele a ± 25 mm în raport cu suprafața medie a profilului pistei.

Alte piste de anduranță cu suprafețe betonate sînt prevăzute cu gropi, cu proeminențe sau cu traverse metalice.

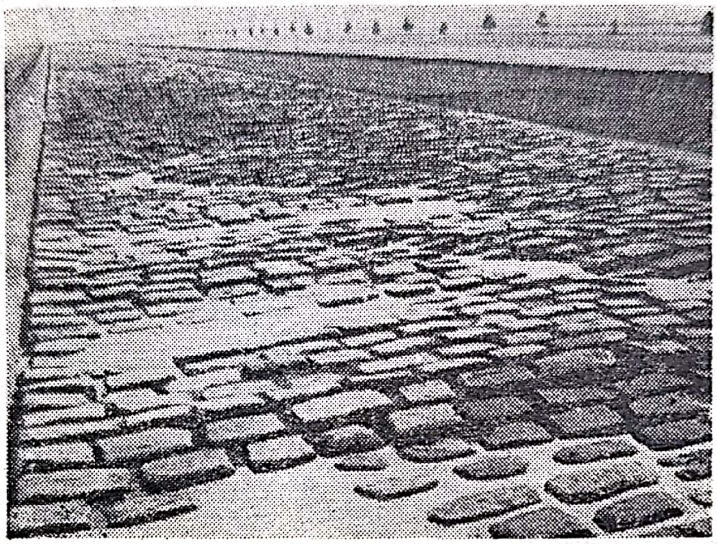


Fig. 18.2. Pistă de anduranță cu „pavaj belgian".

Pista de anduranță se folosește pentru încercarea accelerată la durabilitate a automobilelor, servind în acest fel la depistarea rapidă a unor eventuale subdimensionări.

Trebuie menționat că accelerarea fenomenului de distrugere se realizează nu prin exagerarea adîncimilor sau proeminențelor pistei în raport cu denivelările întîlnite pe drumurile reale, ci prin mărirea frecvenței acestor denivelări.

Pe baza unor încercări repetate ale unui model de automobil, urmate de urmărirea în exploatare a unor automobile de același tip, pistele de anduranță pot fi etalonate, stabilindu-se ce rulaj din exploatarea reală tipică corespunde — din punctul de vedere al distrugerilor cumulate survenite în structura de rezistență a automobilului — la un kilometru parcurs pe pistă. Pentru pista cu pavaj belgian din poligonul M.I.R.A raportul este de 10:1.

Pistele cu pavele se realizează, de obicei, sub formă de tronsoane rectilinii racordate cu zone cu curbă, pentru a încerca la anduranță în mod suplimentar elementele sistemului de direcție. Pe anumite porțiuni rectilinii, pistele de anduranță se dublează cu piste avînd învelișul neted, pe care să poată circula un automobil laborator, purtînd

aparatura de înregistrare a parametrilor mişcării şi solicitările automobilului ce evoluează pe pistele de anduranţă.

Lungimea pistei de anduranţă nu constituie un parametru critic, însă este de preferat o lungime mai mare, care evită întoarcerile prea numeroase (şi deci pierderile de timp) şi oboseala suplimentară a şoferilor experimentatori. De multe ori, pistele de anduranţă se realizează în circuit închis.

Este de menţionat că stabilirea regimurilor de încercare la anduranţă pe stand a automobilelor şi subansamblurilor lor se face pe baza stărilor de solicitări înregistrate în elementele respective în timpul deplasării automobilului pe o pistă de anduranţă.

18.5. PLATOUL DE DERAPAJ (SKID PAD)

Aşa cum arată şi numele, acesta este constituit dintr-un platou circular, orizontal, cu diametrul cuprins între 80 şi 100 m, prevăzut cu piste de acces tangenţiale şi diagonale. Suprafaţa lui poate fi constituită din beton, asfalt, sau inele concentrice avînd diferite tipuri de înveliş (beton, asfalt, pavele etc.). Pe marginea platoului se asigură instalaţii de stropire (pentru modificarea coeficientului de aderenţă a învelişului drumului).

Pe platoul de derapaj se efectuează următoarele încercări:

— determinarea parametrilor maniabilităţii şi stabilităţii automobilelor în timpul mişcării în viraje sau la intrarea şi ieşirea din viraje (în ultimele cazuri utilizînd şi pistele tangenţiale de acces pe platou) pentru înveliş uscat şi umed (eventual pentru diferite tipuri de învelişuri), sau pe gheaţă (iarna); determinarea ruliului caroseriei automobilelor în timpul mişcării curbilinii; determinarea razelor de viraj statice şi dinamice precum şi a efortului la volan în timpul virajelor în „8“ sau intrării şi ieşirii din viraj etc.

Platoul de derapaj poate fi, de asemenea, folosit şi pentru alte încercări care necesită un spaţiu înconjurător neted şi fără obstacole (determinarea zgomotului interior şi exterior, a perturbaţiilor radiofonice provocate de automobil, a vizibilităţii de pe locul şoferului etc.).

În fig. 18.3 se arată un platou de derapaj betonat, cu marcajele necesare pentru determinarea parametrilor de maniabilitate şi stabilitate ai unor autoturisme.

Scanned with OKEN Scanner

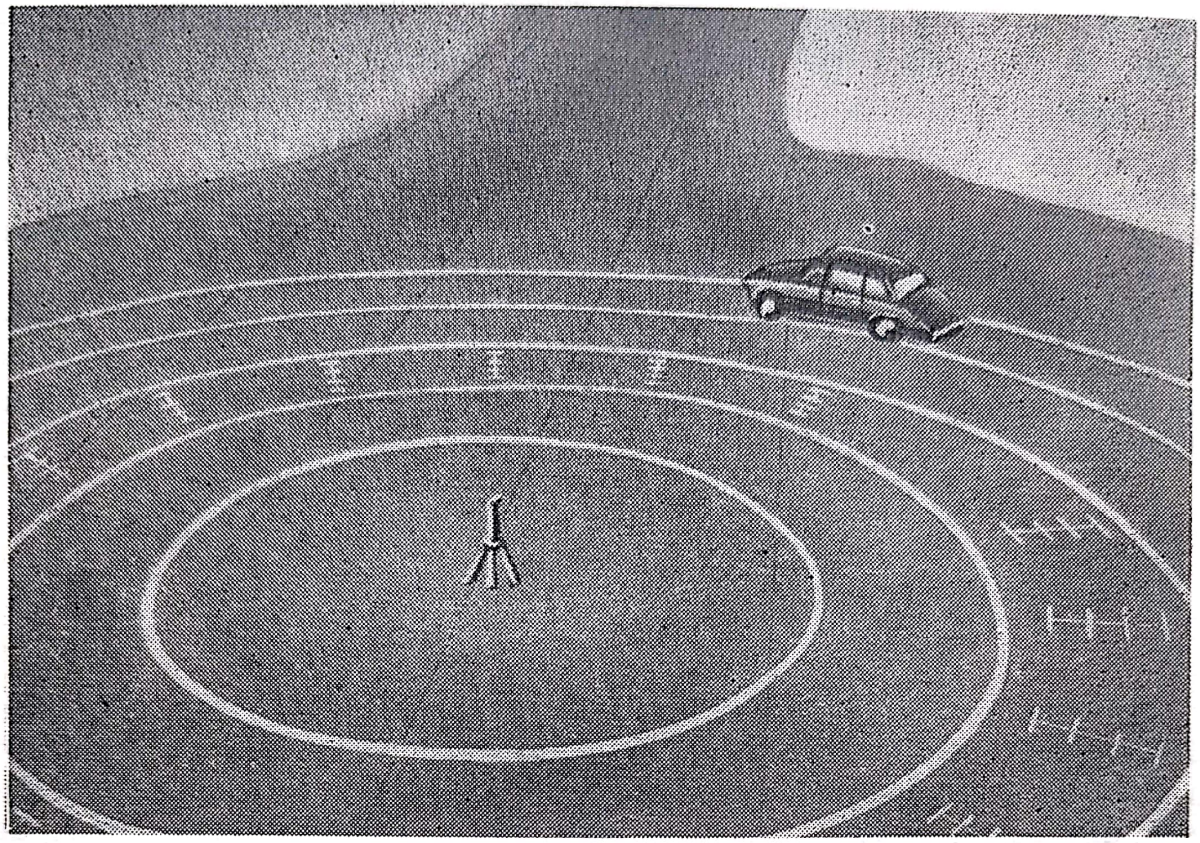


Fig. 18.3. Platou de derapaj.

18.6. RAMPELE

Rampele sînt porțiuni de drum betonate sau asfaltate, cu lungimea de 25—50 m și o înclinare constantă determinată. La baza și vîrful rampelor se asigură o platformă sau drumuri de acces, de lungime suficientă, pentru stabilizarea vitezei cu care automobilele încercate atacă rampa într-un sens sau altul.

Pe aceste piste se determină capacitatea automobilelor solo sau autotrenurilor de urcare sau coborîre a rampelor, definită prin: valoarea înclinării maxime a rampei ce poate fi urcată (rampa maximă); funcționarea motorului pe rampă, inclusiv posibilitatea pornirii lui; stabilitatea longitudinală a automobilului la urcarea și coborîrea de pe rampă.

Pe rampele de 12%, 16% și 30% se încearcă, de asemenea, frînele de parcare.

Scanned with OKEN Scanner

18.7. VADURILE ŞI DRUMURILE INUNDATE

Pentru încercarea automobilelor cu capacitate de trecere mare sau destinate exploatării în condiţii naturale grele se folosesc vaduri artificiale, constînd de fapt din bazine betonate de apă, adînci de 0,5—1,5 m, cu o lăţime de circa 4 m şi cu o lungime suficientă pentru a permite urmărirea comportării automobilelor în această situaţie (25—75 m). La intrarea şi ieşirea din bazine se prevăd rampe de acces.

În aceste bazine se determină capacitatea automobilelor de a trece vadurile, etanşeitatea la apă a caroseriilor, influenţa apei asupra funcţionării frînelor sau instalaţiei electrice etc.

Pentru verificarea etanşeităţii la apă a părţii inferioare a caroseriilor autoturismelor, a rezistenţei la coroziune a echipamentelor de rulare

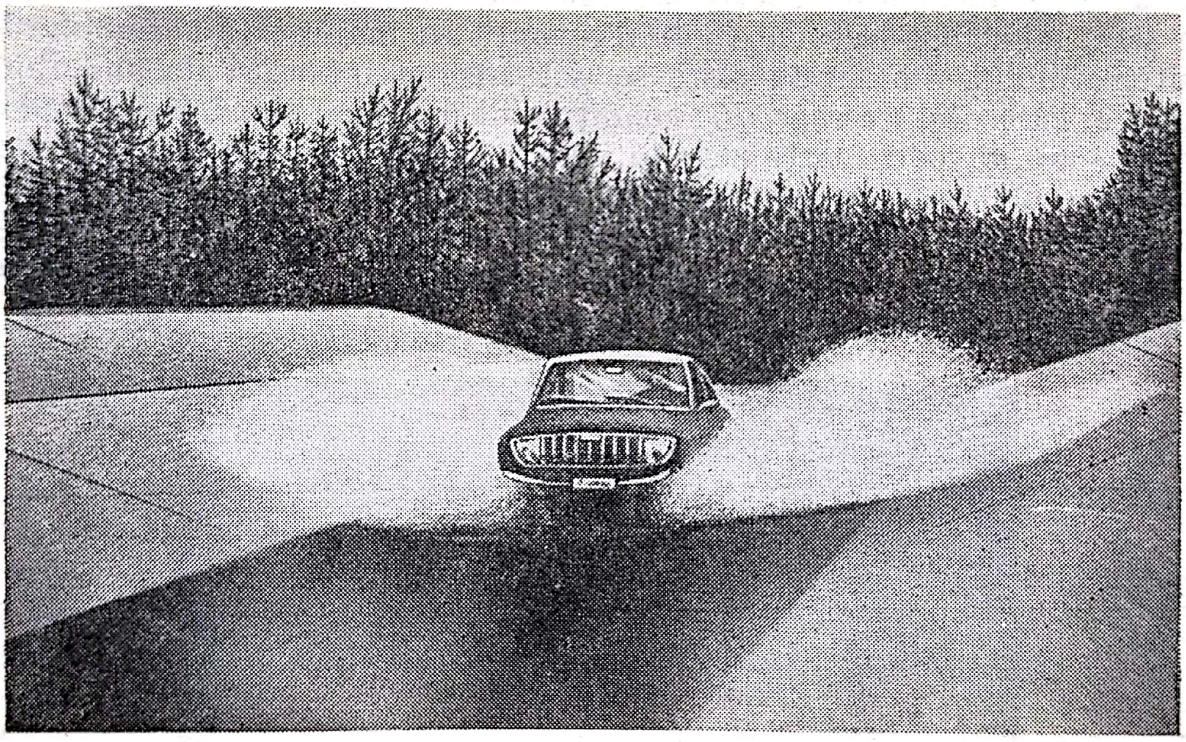


Fig. 18.4. Drum inundat cu apă salină.

şi caroseriilor (îndeosebi a rezistenţei la acţiunea sării, împrăştiată iarna pe drumuri pentru degajarea lor de zăpadă), se folosesc aşa-numitele „drumuri inundate“, constînd de fapt din bazine mai lungi şi puţin adînci, cu apă normală sau salină (fig. 18.4).

Scanned with OKEN Scanner

18.8. PISTELE SPECIALE

În majoritatea poligoanelor există numeroase piste cu configurația, profilul și natura suprafeței lor stabilite în mod special pentru încercarea numai a unor anumite ansambluri ale automobilelor.

Printre acestea se numără, în primul rînd, drumurile ondulate cu lungimea de undă scurtă (circa 0,75 m), avînd profilul învelișului asemănător unui spălător de rufe. Suprafața lor este din beton, cu o grosime suficientă, pentru a prelua sarcinile dinamice mari induse de sistemul de rulare al automobilelor încercate. Pistele ondulate de undă scurtă servesc pentru determinarea influenței oscilațiilor de rezonanță și vibrațiilor asupra funcționării și fiabilității diferitelor ansambluri ale automobilului, mai ales ale masei suspendate, suspensiei și amortizoarelor. Parcurgerea lor cu diferite viteze este echivalentă cu solicitarea elementelor încercate cu forțe periodice de diferite frecvențe, putîndu-se în acest fel atinge frecvențele de rezonanță ale majorității ansamblurilor automobilului. Pe aceste piste se pot efectua încercări de anduranță forțate, care deși nu reproduc condițiile de distrugere întîlnite în exploatare, s-au dovedit foarte utile în punerea la punct a unor soluții constructive noi, într-un timp minim. Gama de solicitări realizate pe drumurile ondulate de undă scurtă poate fi extinsă prin decalarea ondulațiilor unei fîșii a pistei cu o distanță egală cu jumătate din lungimea de undă (fig. 18.5).

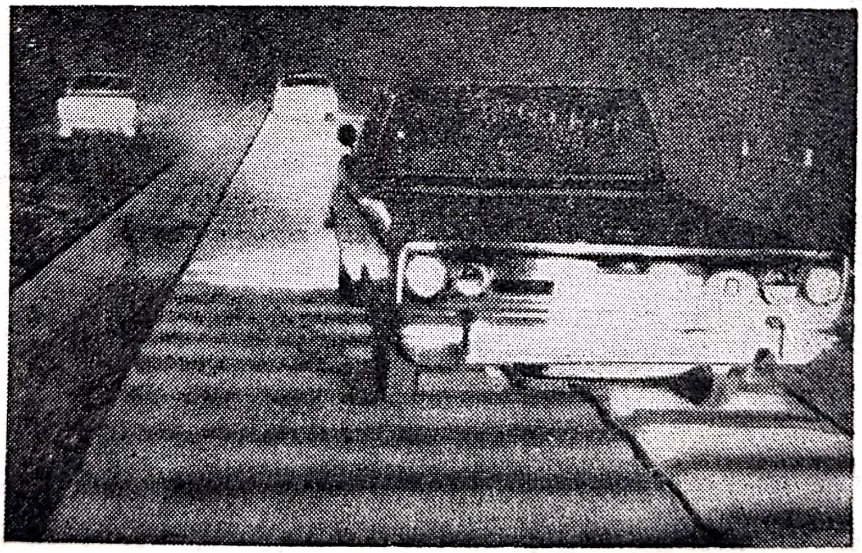


Fig. 18.5. Pistă ondulată *de undă scurtă*, cu ondulațiile defazate cu o jumătate de lungime de undă.

Scanned with OKEN Scanner

Un sol similar în încercarea elementelor suspendate și ale suspensiilor automobilelor îl au pistele cu ondulații de undă lungă (10—15 m). Pe aceste piste se poate înregistra în mod minuțios efectul de amortizare al amortizoarelor suspensiei.

Pentru încercarea la solicitări combinate de încovoiere-torsiune a structurii automobilelor (în mod special a suspensiei șasiului și caroseriei), se folosesc drumuri cu ondulații intercalate (fig. 18.6). Lungimea de undă și înălțimea acestor ondulații se aleg în raport cu tipul de automobil încercat, astfel încît, în general, roțile situate pe o diagonală să aibă o evoluție similară și în opoziție de fază cu roțile situate pe cealaltă diagonală.

În fig. 18.7 se arată diferite sectoare de piste pentru încercarea suspensiilor.

Alte piste speciale sînt destinate încercărilor în vederea determinării parametrilor de maniabilitate și stabilitate: drumuri în slalom, cu serpentine frecvente și de curbură mare; piste avînd pe suprafața de rulare neregularități de forme și frecvențe determinate etc.

Pentru verificarea parametrilor capacității de trecere se prevăd drumuri naturale, pietroase, nisipoase sau cu noroi, zone cu lăstăriș, mlaștini, arătură.

Se reproduc de asemenea condiții particulare întîlnite în circulația reală; treceri de nivel peste șine de cale ferată, peste șine de tramvai.

În ultimii ani, în poligoane au început să se amenajeze piste și terenuri pentru încercarea la securitatea pasivă (bariere fixe, balustrade, rampe de răsturnare etc.).

Diferitele tipuri de piste care intră în structura unui poligon modern se leagă între ele într-un mod rațional, astfel încît suprafața disponibilă a poligonului și configurația naturală a terenului respectiv să fie folosite cu eficiență maximă.

Un rol important în randamentul lucrărilor de încercare în poligon îl are coordonarea judicioasă a unor încercări simultane. În acest scop se folosesc diferite sisteme de marcare-semnalizare (lumini de semnalizare, bariere etc.) și o legătură radio bilaterală între șoferii automobilelor aflate în poligon și un punct central de coordonare. Coordonarea încercărilor simultane de la un punct central, prin legătura radio bilaterală, constituie un aport însemnat și la securitatea muncii experimentatorilor. În același scop, intrarea pe piste a diferitelor automobile sau a unor persoane se supune unor controale stricte.

În apropierea sau chiar în incinta poligoanelor se află, de obicei, garaje și mici ateliere destinate pregătirii automobilelor pentru încercări,

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 18.6. Pistă pentru încercarea la solicitări combinate de încovoiere — torsiune a structurii automobilelor.

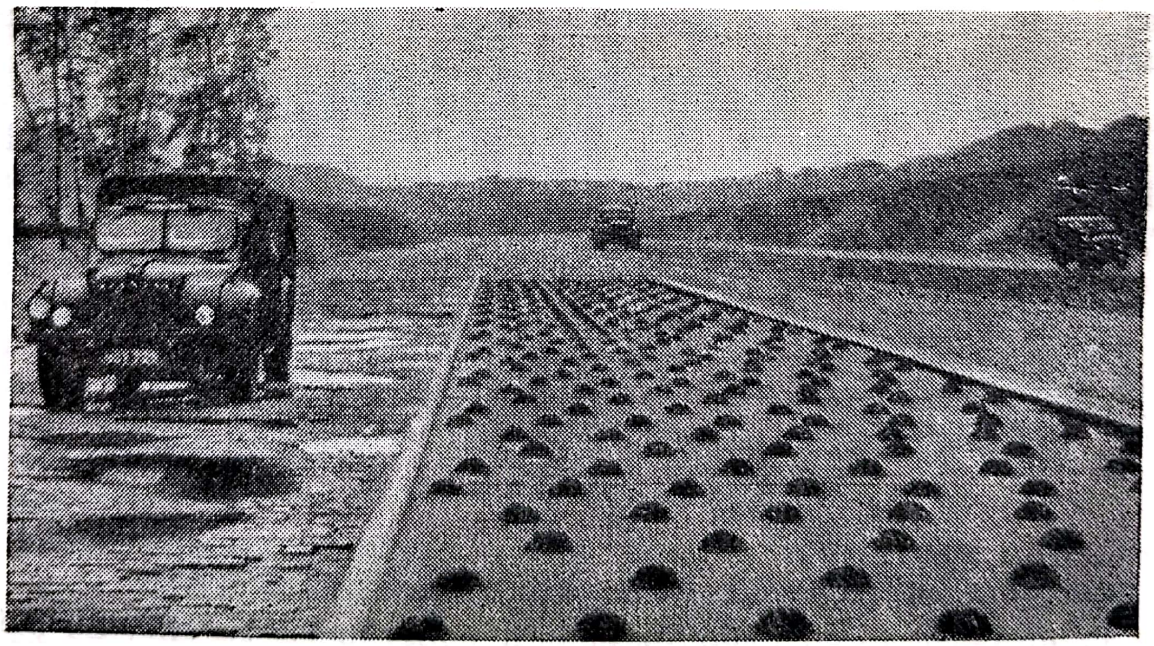


Fig. 18.7. Diferite sectoare de încercare a suspensiei.

Scanned with OKEN Scanner

stații de alimentare cu combustibili și lubrifianți, depozite de balast, cîntare-basculă, stație meteorologică etc. Uneori în imediata apropiere a poligoanelor se află laboratoare de cercetare sau centre de studii.

În fig. 18.8 se arată planul unui poligon de încercare de construcție recentă. O caracteristică distinctivă a acestui poligon o constituie forma

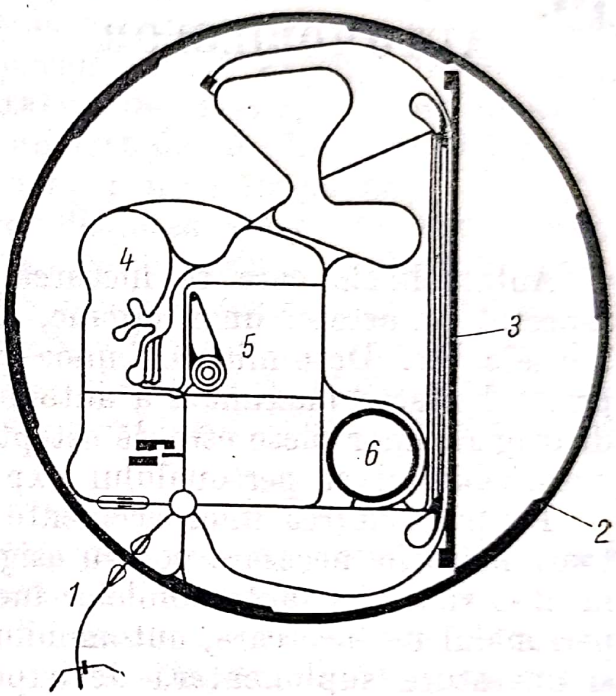


Fig. 18.8. Planul unui poligon de încercare, cu pista de viteză circulară:
1 — accesul (unic) la pistele de încercare; *2* — pistă de viteză circulară, cu suprainălțare; *3* — piste de accelerare și frînare, betonate și asfaltate; *4* — drumuri în serpentine, cu pante pînă la 30%; *5* — platoul de derapaj; *6* — platou de derapaj cu instalații de stropire.

circulară a pistei de viteză. Aceasta are o lungime de circa 5 km (diametrul de 1,6 km), iar înclinarea transversală a profilului permite parcurgerea ei cu direcția neutră (fără apariția unor forțe laterale paralele cu planul de rulare), cu viteze pînă la 225 km/h. Celelalte piste ale poligonului sînt incluse în interiorul pistei de viteză. Fiind destinate în primul rînd încercărilor automobilelor, pistele de accelerare sînt mai scurte.

19. TEHNICA SECURITĂȚII LA ÎNCERCAREA AUTOMOBILELOR

Automobilele care se încearcă sînt, în general, necunoscute sub aspectul robusteței unor organe, al comportării pe drum, în condiții speciale etc. Determinarea unor performanțe de vîrf se face numai prin solicitarea maximală a automobilelor în cauză și de aceea riscul distrugerii unor piese este de așteptat, cu toate consecințele sale asupra automobilului și personalului experimentator.

Pentru evitarea unor accidente în timpul încercărilor trebuie luate toate măsurile necesare pentru asigurarea securității șoferilor, a experimentatorilor și a automobilelor încercate. Aceste măsuri au în vedere personalul de încercare, automobilul supus probelor, locul de încercare și aparatura suplimentară de experimentare.

Șoferul și experimentatorul trebuie să cunoască perfect și să respecte cu strictețe regulile de circulație stabilite în normativele în vigoare. Personalul de încercare trebuie să fie foarte bine pregătit profesional, să cunoască perfect condițiile de încercare la fiecare probă ce urmează să fie executată și ce verificări prealabile trebuie efectuate, să analizeze atent înainte de încercare ce riscuri probabile include experimentarea respectivă, care sînt măsurile de prevenire ce trebuie luate și care este modul de evitare al unor consecințe grave în cazul în care s-a produs totuși accidentul.

Personalul experimentator trebuie să lucreze numai în cadrul unui program normal de zi iar la probe speciale, care solicită o încordare deosebită, va avea program redus. Nu se admit la probe șoferi sau experimentatori bolnavi, în stare de ebrietate sau obosiți. În cazul unor rulaje prelungite, în programul de încercări trebuie prevăzute obligatoriu pauze pentru odihnă.

Tot în scopul asigurării securității încercărilor dinamice și în special cele mai grele se execută numai în zilele cu vizibilitate maximă. În

Scanned with OKEN Scanner

cursul nopții sau în zile cu vizibilitate redusă (ceață, nori) se recomandă să se execute numai rulaje privind determinarea rezistenței la uzură.

În timpul probelor, în automobil trebuie să fie numai șoferul și experimentatorul respectiv. Nu se admit pasageri nici în automobilele destinate transportului de persoane; în locul acestora se va folosi balast.

Șoferii trebuie să conducă numai sub îndrumarea experimentatorilor, respectînd cu strictețe indicațiile acestora. Manevrele, în special cele legate de determinarea unor parametri, se execută la comanda și sub urmărirea atentă a experimentatorului. În timpul experimentării, atît șoferul cît și experimentatorul nu trebuie să efectueze nici o altă activitate, concentrîndu-și atenția doar pentru încercări.

Dacă în timpul probelor se impune dirijarea, șoferul și experimentatorul stabilesc de comun acord locul optim de unde se va face dirijarea, pentru a se vedea reciproc și a se evita accidentarea în timpul manevrei.

În timpul probelor speciale de viteză, atît șoferul cît și experimentatorul trebuie să folosească centuri de siguranță și căști iar la unele probe speciale echipament de protecție specializat, cum ar fi costumele impermeabile la trecerea prin vaduri.

Automobilele încercate trebuie echipate cu o trusă sanitară.

Automobilele încercate se supun înaintea oricărei probe unui control sever, pentru a se depista orice defecțiune a organelor importante care ar putea duce la accidentare. O atenție deosebită trebuie acordată frînelor, direcției și roților, în special înaintea încercărilor privind viteza maximă, calitățile de accelerare, calitățile de frînare, rularea liberă, rampa maximă accesibilă, stabilitatea laterală și, în general, înaintea încercărilor care comportă suprasolicitări ale organelor importante ale automobilului încercat sau înaintea experimentărilor cu probabilitate de derapare.

Automobilele încercate trebuie să aibă toate ansamblurile în perfectă stare de funcțiune, să fie echipate cu oglinzi retrovizoare, claxon, ștergătoare de parbriz etc. și să aibă efectuate toate reglajele prevăzute în notița tehnică.

În timpul încercărilor automobilul trebuie să aibă montate în față și în spate tăblițe vizibile cu indicația „Atenție încercări“ (fig. 19.1).

Dacă unele elemente ale automobilului prezintă nesiguranță în funcționare, acestea trebuie asigurate cu dispozitive speciale, pentru ca în caz de deteriorare să se evite consecințele grave. De exemplu la axa cardanică a punții — față se montează coliere de susținere care în caz de rupere, permit evitarea unui grav accident care poate duce chiar la răstrurnarea automobilului.

Scanned with OKEN Scanner

La cel mai mic zgomot anormal, la funcționarea nesigură sau la sesizarea unei defecțiuni oricît de mici, trebuie oprit imediat automobilul. Se constată cauza, se remediază, se verifică buna funcționare a automobilului în ansamblu și numai după aceasta se reiau probele.

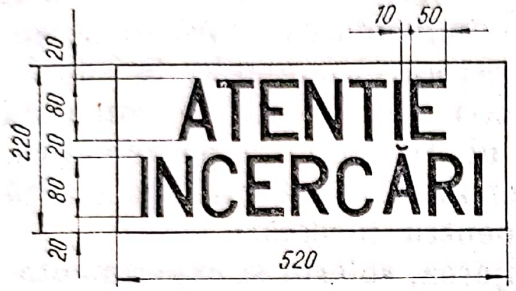


Fig. 19.1. Placiă cu înscripție de avertizare montată pe automobilul încercat.

Dacă în programul de încercări este prevăzută verificarea capacității de transport a unor materiale inflamabile, toxice sau de altă natură, în timpul transportului trebuie respectate cu strictețe instrucțiunile ce privesc transportul acestor mărfuri.

Dacă automobilul de experimentare se încearcă cu remorci, se urmărește cu atenție ca legătura de la dispozitivul de remorcare să se execute corespunzător. Remorcarea se face numai prin bară rigidă la orice experimentare de acest gen. Pentru siguranță, se prevăd legături de asigurare suplimentare (lanțuri).

Automobilele la care echipamentul de rulare prezintă nesiguranță în funcționare, nu se încearcă pe drumurile publice, ci numai în autodroame sau în sectoarele pe care s-a oprit în prealabil orice circulație.

Sectorul de încercare se alege în zone în care nu există șanțuri de scurgere adînci, pante abrupte sau orice obstacol natural sau artificial. Sectorul de încercare, în special pentru probele dinamice, se marchează cu inscripții de prevenire. Toate intrările drumurilor de țară se închid cu garduri marcate cu inscripții de prevenire (fig. 19.2). Dacă în sectorul de încercare există încrucișări de drumuri care nu pot fi blocate cu garduri, atunci în aceste locuri, pe tot timpul încercărilor, se instalează posturi de pază.

Înaintea executării probelor dinamice, tot sectorul de încercare se controlează minuțios, porțiunile stricate sau în stare mediocră se repară iar locurile acoperite eventual, cu zăpadă, gheață sau noroi se vor curăța.

La executarea încercărilor de trecere a urcușurilor și coborîșurilor abrupte și la verificarea tendinței de derapare se iau măsurile de asigurare a securității șoferilor, experimentatorilor și automobilelor. Astfel la urcarea rampelor mari sau la traversarea rampelor laterale se prevăd legături de asigurare cu cablu de automobile tractor, care au stabilitate

mărită. Evident legătura cu cablu se face în așa fel încît aceasta să nu influențeze rezultatele încercării.

Aparatura de încercare trebuie să fie în perfectă stare de funcțiune iar trusa de scule trebuie să permită remedierea oricăror defecțiuni ce ar apărea în procesul încercării.

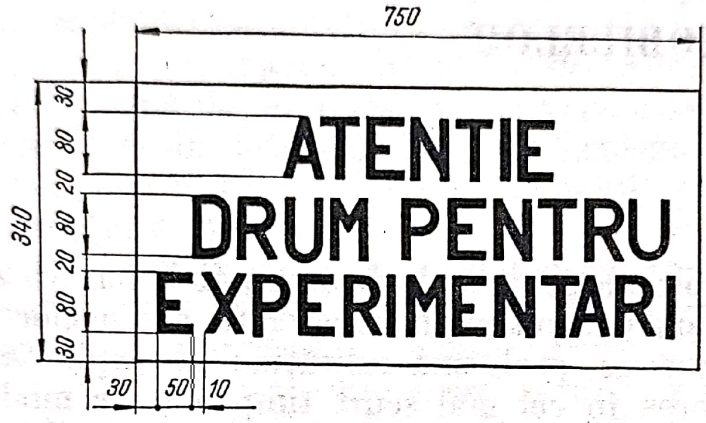


Fig. 19.2. Inscripție de prevenire, instalată la intrarea pe sectoarele de încercare

La aparatura electrică trebuie să se evite orice improvizație care ar putea duce în timpul încercărilor la scurtcircuitări, periculoase pentru personalul de încercare și pentru automobil.

La măsurările la care se folosesc mijloace de ridicare a sarcinilor de exemplu la determinarea poziției centrului de greutate, trebuie luate măsurile corespunzătoare de securitate.

Scanned with OKEN Scanner

20. TENDINȚE ACTUALE ÎN ÎNCERCAREA AUTOMOBILELOR

În condițiile producției actuale de automobile (cîteva zeci de milioane de bucăți pe an) și a dezvoltării, în consecință, a transportului auto rutier de bunuri și persoane, problema calităților de exploatare ale automobilelor și asimilarea în cel mai scurt timp a unor modele noi, impun încercări ale automobilelor din ce în ce mai ample și mai diversificate.

Una din condițiile importante necesare pentru ca în condițiile actuale și de perspectivă încercările să-și atingă cu adevărat scopul este rapiditatea efectuării lor.

Pentru ca rapiditatea să nu reducă volumul de informații obținute la încercare, se mărește numărul automobilelor încercate, menținînd regimul de solicitări similar sau identic cu cel din exploatarea normală, sau se „forțează" regimul de solicitări, în așa fel încît slăbiciunile constructive să se manifeste într-un timp mai scurt.

Prima metodă constă din urmărirea cu minuțiozitate a comportării automobilelor în condiții de exploatare reală. În acest mod se procedează, de obicei, la încercarea seriei zero sau a primelor loturi ale unei producții de masă a unui tip nou, cînd timpul disponibil pentru remedierea unor deficiențe de exploatare nedepistate mai înainte este redus, însă numărul automobilelor încercate este apreciabil.

A doua metodă se folosește obișnuit la încercările modelelor funcționale sau prototipurilor, care de obicei se execută în număr restrîns (2—3 buc.), ca urmare a prețului ridicat implicat. În acest caz, de o deosebită importanță este stabilirea judicioasă a regimului de încercare forțată.

La încercările moderne nu se mărește valoarea eforturilor maxime în raport cu valorile corespunzătoare exploatării normale a automobilului, ci se mărește frecvența lor de apariție. În cazul unor încercări de parcurs sau poligon, acest lucru se realizează introducînd în parcursul

de încercare un procentaj de drumuri de categorii inferioare (sau piste de anduranță), mai ridicat decît cel întîlnit în exploatarea reală. Dacă încercările se efectuează pe standuri, același lucru se obține dacă regimul de încercare se stabilește pe baza solicitării elementelor automobilului în timpul parcurgerii, de exemplu, a unei piste de „pavaj belgian".

În mod tradițional, încercările de anduranță de laborator s-au efectuat cu cicluri de solicitări cu amplitudine constantă (tip Wöhler), care sînt mai ușor de realizat și repetat. Acest tip de încercare nu ține însă seama de faptul că ruperile la oboseală sînt rezultatul unui proces progresiv, în care intervin interacțiuni între tensiunile remanente și redistribuția tensiunilor atunci cînd sarcina variabilă provoacă variația continuă a deformațiilor pieselor.

O soluție conturată în prezent și a cărei dezvoltare în perspectivă este iminentă constă din realizarea unui regim de încercare cu solicitări aleatorii (ca frecvență și amplitudine, identic din punct de vedere statistic cu regimul de solicitări din exploatarea normală.) În acest scop se determină mai întîi parametrii statistici ai vibrațiilor aleatorii înregistrate în timpul circulației automobilului pe un sector de drum ales după criteriile arătate și apoi se folosește un dispozitiv generator de vibrații aleatorii, cu un sistem de modulare adecvat, care reproduce parametrii statistici respectivi. Acești parametri sînt în primul rînd rădăcina medie pătratică și densitatea spectrului de putere a oscilațiilor aleatorii.

Încercările la stand, pentru a imita cu fidelitate condițiile de exploatare, necesită instalații foarte costisitoare și extinderea lor este justificată numai în cazurile cînd volumul încercărilor este foarte mare sau timpul disponibil pentru încercări este foarte redus. Aceste condiții se întîlnesc, de obicei, la marile firme constructoare de automobile sau agregate de automobile, care dispun și de mijloacele financiare necesare.

În afară de tendința de dezvoltare și perfecționare a încercărilor de laborator, se manifestă în prezent și tendința de dezvoltare a încercărilor în poligon. Prin tipurile de piste și amenajările lor, poligoanele moderne tind să devină adevărate laboratoare în aer liber, oferind condiții pentru desfășurarea unor încercări ample și totodată minuțioase, cu excelente condiții de repetabilitate.

O reducere a timpului de încercare global se obține, de asemenea, prin reducerea timpului necesar pentru prelucrarea rezultatelor încercărilor. Metoda tradițională de înregistrare a parametrilor măsurați cu ajutorul unui oscilograf și apoi prelucrarea manuală a oscilogramelor nu este suficient de rapidă. În prezent se tinde să se utilizeze dispozitive speciale de citire rapidă a oscilogramelor, sau aparate înregistratoare de tipul cu contor, la care valorile parametrilor măsurați pot fi

Scanned with OKEN Scanner

citite nemijlocit. O utilizare tot mai largă tinde să aibă înregistrarea parametrilor măsurați pe benzi magnetice și apoi utilizarea acestor benzi ca elemente de comandă pentru instalații de încercare de laborator, sau introducerea lor în mașini electronice de calculat, care redau valorile respective sau eventualele dependențe funcționale între parametrii măsurați. În cazul măsurării zgomotului, această metodă permite o prelucrare de laborator a datelor (de exemplu, analiza de frecvențe) mult mai amplă și mai precisă decît o permit cele mai precise și mai moderne sonometre portabile.

Dezvoltarea industriei aparatelor electronice oferă, la prețuri din ce în ce mai accesibile noi mijloace pentru măsurarea parametrilor automobilelor încercate. În această privință, posibilitățile de modernizare a încercărilor merg de la dirijarea prin radio a șoferilor experimentatori cu stații radio cu legătură bilaterală sau măsurarea vitezei și determinarea calităților de accelerare cu ajutorul unor instalații de radar și pînă la utilizarea unor piloți automați, dirijați prin radio.

O largă utilizare tinde să aibă aparatura de înregistrare fotografică sau pe film, mai ales la studierea unor fenomene legate de deformarea caroseriei și mișcarea ocupanților dintr-un automobil supus încercărilor de securitate pasivă. În aceste cazuri se folosește aparatură de filmare de mare viteză (peste 1 000 cadre/s), prin derularea lentă ulterioară a filmului respectiv putîndu-se urmări în detaliu evoluția fenomenelor menționate.

Înregistrările prin filmare se folosesc și la alte tipuri de încercări, cu caracter oficial sau desfășurate în condiții speciale (poligoane, rulaje alpine etc.), urmînd ca filmele respective să servească drept material informativ pentru organele oficiale sau de experimentare ce nu au participat direct la încercări.

Pentru măsurarea tensiunilor din elementele automobilelor încercate se utilizează instalații de tensometrare complexe, în legătură cu o aparatură de înregistrare adecvată.

Un element nou în încercarea automobilelor în ultimul deceniu este dezvoltarea metodelor de încercare a automobilelor în condiții de exploatare la beneficiar. În acest caz, automobilele sînt exploatate de beneficiar sau de organizația de transport auto, cu respectarea instrucțiunilor de exploatare, organizația de încercare preocupîndu-se numai de colectarea, trierea și interpretarea datelor din exploatare referitoare la defecțiunile apărute. O asemenea încercare a inițiat institutul N.A.M.I. din Moscova, prin organizarea, în 1964, a două „Întreprinderi de transporturi auto productive — experimentale" (una de autocamioane și alta de taxiuri), în scopul determinării fiabilității în exploatare a automobilelor.

Scanned with OKEN Scanner

Un alt aspect nou al problemei încercării automobilelor în ultimii ani, cu tendința de accentuare în viitor, îl constituie stabilirea unor recomandări cu caracter internațional privitoare la metodologia și aparatura de încercare. În acest sens, se amintește mai întîi, organizația ISO(TC-22) și organizațiile afiliate ei CEI și CISPR, care au elaborat, printre altele, o serie de recomandări referitoare la măsurarea zgomotului și paraziților radiofonici produși de echipamentul electric al automobilelor, la condițiile tehnice pentru sonometre etc.

De asemenea, în cadrul Comisiei Economice pentru Europa a ONU s-a semnat (și de către țara noastră) la 20 martie 1958 „Acordul privind adoptarea de condiții uniforme de omologare și recunoașterea reciprocă a omologării echipamentelor și pieselor de autovehicule", acord la care se anexează metodici privind încercarea de omologare a diferitelor ansambluri, agregate și elemente ale automobilelor. Aceste metodici sînt elaborate în cadrul grupei de lucru WP 29 — construcția de vehicule — a Subcomitetului pentru Transporturile Rutiere al Comitetului pentru Transporturile Interioare al CEE a ONU, cu participarea unor reprezentanți ai Biroului Permanent Internațional al Constructorilor de Automobile (BPICA) sau ai altor organisme internaționale. La elaborarea lor se pornește de la standardele de încercare a automobilelor și elementelor acestora din țările cu industrie de automobile dezvoltată, avîndu-se totodată în vedere recomandările ISO, CEI sau CISPR în vigoare. Printre acestea deja s-au aprobat și s-au anexat la „Acord" următoarele:

— Regulamentul nr. 9 (anexa nr. 8 la Acord): „Prescripții uniforme relative la omologarea autovehiculelor în ceea ce privește zgomotul" (15 octombrie 1968).

— Regulamentul nr. 10 (anexa nr. 9 la Acord)": Prescripții uniforme relative la omologarea autovehiculelor în ceea ce privește antiparazitajul" (17 decembrie 1968).

— Regulamentul nr. 13 (anexa nr. 12 la Acord): „Prescripții uniforme relative la omologarea autovehiculelor în ceea ce privește frînarea" (29 mai 1968).

Alte regulamente sau proiecte de regulamente privesc încercările de securitate pasivă ș.a.

Standardizarea internațională a încercării automobilelor constituie o consecință și totodată un stimulent pentru intensificarea schimburilor comerciale în domeniul automobilelor, pentru creșterea transportului auto internațional de bunuri și persoane, pentru mărirea eforturilor de îmbunătățire a securității circulației și îmbunătățirea calităților de exploatare ale automobilelor.

Este de remarcat că această standardizare a evidențiat și o altă ten-

Scanned with OKEN Scanner

dință a încercării automobilelor, și anume tendința de specializare a încercărilor în funcție de tipul automobilului încercat, destinație etc. sau calitatea de exploatare urmărită prin încercare. Această specializare constituie o consecință a specializării fabricației în primul rînd și a necesității unor aprecieri mai aprofundate a calităților automobilelor, în al doilea rînd.

Trebuie menționat că în domeniul cercetării fundamentale încep să se efectueze încercări ale unor automobile cu sisteme de propulsie sau surse de energie deosebite de cele uzuale (automobile electrice, cu motoare cu abur etc.), încercări ce presupun în multe cazuri metodici și aparate de investigație noi.

În concluzie se poate spune că domeniul încercării automobilelor este în continuă evoluție și se extinde o dată cu dezvoltarea industriei de automobile.

Scanned with OKEN Scanner

21. ÎNCHEIEREA LUCRĂRILOR DE ÎNCERCARE A AUTOMOBILELOR

Sfîrşitul lucrărilor de încercare este concretizat prin încheierea documentelor finale, tragerea concluziilor despre comportarea automobilului încercat, întocmirea propunerilor privind îmbunătăţirea proiectului de execuţie, a tehnologiei de fabricaţie sau chiar schimbarea unor soluţii constructive.

Activitatea de încheiere a lucrărilor poate fi împărţită în două părţi, şi anume: încheierea documentaţiei privind lucrările de încercare şi întocmirea dării de seamă asupra experimentării.

Prima parte se referă la încheierea documentaţiei iniţiale, adică aceea care a servit la ţinerea evidenţei stricte a lucrărilor de încercare. Astfel se încheie registrele cu evidenţa rulajului (v. anexa 5), totalizîndu-se la zi rulajul efectuat pe toate categoriile de drum şi calculîndu-se coeficientul mediu de drum realizat. Toate fişele de experimentare se aşază în ordine şi se constituie cu ele un dosar; acelaşi lucru se face cu fişele de urmărire pe parcurs, buletinele de analiză chimică şi metalografică, procesele verbale ale şedinţelor comisiei de experimentare, procesele verbale ale subcomisiei de verificare a documentaţiei tehnice şi alte acte care s-au încheiat în perioada încercărilor şi în legătură cu acestea. În dosarul cu fişele de experimentare se fixează şi hărţile cu itinerariile pe care s-au efectuat rulajele pentru verificarea durabilităţii şi, eventual, profilele celor mai caracteristice dintre acestea. Registrul cu defecţiuni se încheie de asemenea o dată cu planul şi evidenţa lucrărilor de întreţinere. Fişele de măsurări se completează cu valorile de la măsurările finale şi de la calculul uzurii. Cu fotografiile celor mai caracteristice momente din timpul experimentării se întocmeşte un album. De obicei, în asemenea albume, se expun vederile generale ale automobilului încercat, poziţiile caracteristice din perioada probelor statice, ale probelor dinamice, ale probelor pentru verificarea capacităţii de trecere etc.

Scanned with OKEN Scanner

Dacă experimentările s-au filmat, se triază momentele caracteristice, se sistematizează și eventual comentate, se înserează în filmoteca laboratorului de încercări.

Ultimul document și cel mai important, este darea de seamă asupra lucrărilor de experimentare. Darea de seamă trebuie să conțină rezultatele prelucrate și aduse într-o formă concentrată ale tuturor felurilor de experimentări și observații făcute în procesul încercării, măsurările care caracterizează rezistența la uzură a pieselor și ansamblurilor automobilului încercat etc.

În darea de seamă se arată caracteristica tehnică a automobilului încercat, se face apoi descrierea construcției automobilului, insistîndu-se asupra ansamblurilor principale care se deosebesc față de alte construcții similare. La automobilele noi se arată, într-o anexă, eventualele piese de fabricație străină montate pe automobilul experimentat și stadiul pregătirii documentației și al fabricației în uzina furnizoare respectivă. Volumul și amănunțimea descrierii construcției în darea de seamă depind de modelul automobilului ce se încearcă. Astfel, la noile modele de automobile sau la automobilele martor (model comparativ sau de referință) descrierea construcției va fi mai amănunțită. La controlul periodic al fabricației de serie se face o caracterizare tehnică și o descriere a construcției automobilului mai sumare.

În continuare, în darea de seamă se arată condițiile de executare a încercărilor, pregătirea lor, intervalul de timp în care au avut loc, planul încercărilor și modul general în care a fost îndeplinit.

Un capitol important al dării de seamă este cel al rezultatelor obținute în perioada încercării automobilelor. Într-o anexă (v. anexa 11) se arată centralizat: rezultatele obținute la probele dinamice (viteza maximă, viteza minimă stabilă, capacitatea de accelerare, rularea liberă, capacitatea de frînare, consumul de combustibil, efortul de tracțiune la cîrlig etc.); rezultatele probelor speciale privind capacitatea de trecere (rampa maximă, adîncimea vadului, a nisipului, a mlaștinei ș.a.); rezultatele măsurărilor statice (dimensiuni, greutate); datele privind maniabilitatea, confortabilitatea etc. Toate aceste date trebuie analizate în cadrul dării de seamă și desprinse concluziile de bază.

Se analizează apoi situația rulajului de rezistență (v. anexa 6), aspectele multiple legate de numărul și frecvența defecțiunilor (v. anexa 8), eficacitatea și ușurința întreținerilor în exploatare, consumul de materiale de întreținere, rezistența pieselor (v. anexa 12). Rezultatele măsurărilor de uzură pot servi la întocmirea unor diagrame de uzură caracteristice pentru piese sau ansamble principale.

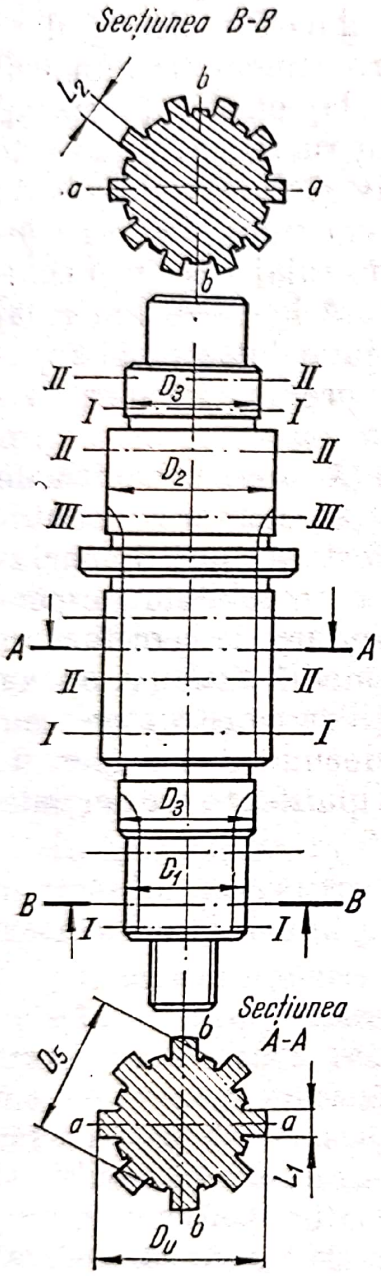
Scanned with OKEN Scanner

Cîțiva parametri trebuie calculați și subliniați în cadrul dării de seamă datorită importanței lor și anume viteza medie tehnică a încercărilor; intervalul de timp și rulaj între două opriri pentru remedieri; numărul de remedieri și complexitatea lor la 1 000 km rulaj efectiv (eventual timpul de staționare pentru remedieri la 1 000 km rulaj); consumul de combustibili și lubrifianți la 100 km rulaj efectiv și rulaj echivalent; consumul de lichid de frînă și alte lichide la 100 km rulaj efectiv; consumul de alte materiale și piese raportate la 100 km rulaj efectiv și echivalent; mărimea uzurii pieselor principale raportată la 1 000 km rulaj efectiv și echivalent; mărimea orientativă a rulajului între două reparații curente și între două reparații capitale; costul aproximativ al exploatării pe 100 km echivalenți etc.

În încheierea dării de seamă se scot în evidență unele concluzii de bază care se desprind în legătură cu lucrările de experimentare ale automobilului încercat. Astfel se arată dacă probele efectuate pot fi concludente pentru aprecierea calităților și a defectelor automobilului respectiv sau este nevoie să se efectueze lucrări suplimentare de cercetare în laborator sau pe parcurs. Se arată, de asemenea, modificările (v. anexa 13) ce trebuie aduse proiectului de execuție, soluțiilor constructive sau de fabricație — modificările ce trebuie aduse documentației pentru fabricația de serie imediată sau pentru planul și tipurile de automobile de perspectivă.

Scanned with OKEN Scanner

Uzina | FIŞE DE MICROMĂSURARE | **Ansamblu** CUTIA DE DISTRI



— Greutatea
— Duritatea canelurilor
— Duritatea filetului
— Abaterea de la concentricitate a diametrelor; Ø 38; Ø 40; Ø 42; Ø 48

Simbol	Valoarea cotelor din desen	Cota inițială			După I-ul interval de rulare			
		a — a	b — b	Cota medie	a — a	b — b	Cota medie	Uzura
D_1	$38_{-0,050}$							
D_2	$48^{-0,025}_{-0,050}$							
D_3	$40 \pm 0,008$							
D_4	$48^{-0,080}_{-0,250}$							
D_5	$42^{-0,025}_{-0,050}$							
L_1	$8^{-0,022}_{-0,070}$							
L_2	$5,5_{-0,048}$							

Simbol	Valoarea cotelor din desen	Cota inițială			După primul interval de rulare			
		a — a	b — b	Cota medie	a — a	b — b	Cota medie	Uzura
D_1	$38_{-0,050}$							
D_2	$48^{-0,025}_{-0,050}$							
D_3	$40 \pm 0,008$							
D_4	$48^{-0,080}_{-0,250}$							
D_5	$42^{-0,025}_{-0,050}$							
L_1	$8^{-0,022}_{-0,070}$							
L_2	$5,5_{-0,048}$							

Simbol	Valoarea cotelor din desen	Cota inițială			După primul interval de rulare			
		a — a	b — b	Cota medie	a — a	b — b	Cota medie	Uzura
D_1	$38_{-0,050}$							
D_2	$48^{-0,025}_{-0,050}$							
D	$40 \pm 0,008$							
D_4	$48^{-0,080}_{-0,250}$							
D_5	$42^{-0,025}_{-0,050}$							
L_1	$8^{-0,022}_{-0,070}$							
L_2	$5,5_{-0,048}$							

Temperatura mediului ambiant, °C	
Denumirea și numărul instrumentului de măsurat	
Data micromăsurării	

Scanned with OKEN Scanner

ANEXA 1

BUȚIE	Denumirea piesei ARBORE PUNTE FAȚĂ	
	Reper nr.	

Plan I—I

După al II-lea interval de rulare				La sfîrșitul rulajului de rezistență					Ovalitate maximă	Conicitate maximă	Uzuri totale		
$a-a$	$b-b$	Cota medie	Uzura	$a-a$	$b-b$	Cota medie	Uzura pe interval	Uzura totală			maximă	minimă	medie

Plan II—II

După al II-lea interval de rulare				La sfîrșitul rulajului de rezistență					Ovalitate maximă	Conicitate maximă	Uzuri totale		
$a-a$	$b-b$	Cota medie	Uzura	$a-a$	$b-b$	Cota medie	Uzura pe interval	Uzura totală			maximă	minimă	medie

Plan III—III

După al doilea interval de rulare				La sfîrșitul rulajului de rezistență					Ovalitate maximă	Conicitate maximă	Uzuri totale		
$a-a$	$b-b$	Cota medie	Uzura	$a-a$	$b-b$	Cota medie	Uzura pe interval	Uzura totală			maximă	minimă	medie

		Efectuat de:	Verificat:	Data

Scanned with OKEN Scanner

UZINELE

FIȘA DE ÎNCERCARE Nr...
PENTRU
MOTOARE CU ARDERE INTERNĂ

Nr.

Data:

Întocmit de:

Scopul încercării

Încercare

Factorul de corelație

$$K = \frac{760}{p} \cdot \frac{530 + t^{\circ}}{545}$$

Caracteristici constructive	
Uzina constructoare	
Tipul motorului	
Seria motorului	
Ciclul de funcționare	
Alezaj	
Cursa pistonului	
Raport de compresiune	
Cilindree totală	
Numărul cilindrilor	
Instalația de răcire	
Indicatori tehnico-economici	
Puterea nominală	
Turația nominală	
Cuplul maxim	
Turația cuplului maxim	
Consum specific combustibil	

Nr. crt.	Ora	Condiții exterioare de funcționare ale motorului		Factor de corelație	Ore de funcționare	Turația		Sarcina	Puterea		Cuplul	
		Temp.	Pres.				$\frac{n_1 \times 60}{t}$		necorectată 0,001 Pn	corectată KP	necorectat 0,7162 P	corectat KM
		t	P	K	h	n_1	n	F	P	Pc	M	Mc
		°C	torri		ore	rotații	rot/min	kgf	CP	CP	kgf. m	kgf. m

Efectuat de:

Șef banc probă:

Șef laborator:

Scanned with OKEN Scanner

Reglaj motor			Aparatură anexă		Combustibil și lubrifianți	
Supape	Admisiune	Deschidere	Bujii		Benzină STAS	
		Închidere	Ruptor-distribuitor		Cifra octanică, CO	
		Jocul la rece	Bobina de inducție		Densitatea relativă g/cm³	
	Evacuare	Deschidere			Temperatura, °C	
		Închidere				
		Jocul la rece	Carburator			
					Ulei STAS	
		Avans aprindere			Viscozitatea, °E, °C	
					Indice de viscozitate, 00	

Consumul de combustibil							Apa	Ulei		Gaze evacuare			Observații
Cantitatea		Timp	necorectat				Temp. ieșire	Temp. ieșire	Presiunea	Temp. ieșire			
	$B = 0{,}001\ vd_4$		total $\frac{C\,3600}{T}$	specit. $\frac{G}{1\,000/P}$									
V		T	G	g			ta	ta	pu	tg			
cm³	kg	s	kg/n	g/CP h			°C	°C	kgf/cm²	°C			

Comisia de experimentare:

Data:

ANEXA 3

Fişa cu planificarea întreţinerii tehnice

Controlul tehnic (CT) şi îngrijirea zilnică (Iz)		Întreţinerea tehnică întîmplătoare	Spălarea şi curăţirea generală (S)	Revizii tehnice				Numele şi semnătura executantului întreţinerii	OBSERVAŢII
La plecarea în cursă	La sosirea din cursă			Numărul de kilometri efectivi după care se planifică revizia	RT_1	RT_2	RTS		
				500	IU				
				1 500	×				
				3 000	×				
				4 500	×				
				6 000	×				
				7 500		×			
				9 000	×				
				10 500	×				
				12 000	×				
				13 500	×				
				15 000		×			

Observaţie. S-au folosit notaţiile: RT_1, RT_2 — revizii tehnice; — RTS revizie tehnică sezonieră; IU — înlocuire ulei.

ANEXA 4

FIŞA DE EXPERIMENTARE NR.

Tema experimentării:

Automobilul .....
Seria .....
Nr. de circulaţie .....

Data şi ora experimentării	Experimentatorii	Şoferii	Participanţii din partea....	Verificări şi reglaje înainte de experimentare	Aparataj folosit pt. experimentare

Probe efectuate

Datele experimentări	Combustibili şi lubrifianţi

Traseele de experimentare				Condiţii atmosferice					Documentaţia completată în urma experimentării
Localităţile	Distanţa	Categoria	Rampa maximă	Presiunea atmosferică	Temperatura aerului	Viteza vîntului	Direcţia vîntului	Umiditatea	

Defecţiuni ivite pe parcurs

Concluzii

Verificat:

Şef secţie:

Fişa cu

Data şi ora plecării	Data şi ora sosirii	Timp de staţionare	Ruta	Nr. foii de parcurs	Condiţiile atmosferice: Presiunea atmosferică	Temperatura mediului ambiant	Viteza şi direcţia vîntului	Condiţiile de funcţionare a motorului: Temperatura apei, °C	Temperatura uleiului, °C	Presiunea uleiului, kgf/cm²	Condiţiile de funcţionare a automobilului: Temperatura, °C: cutiei de viteze	cutiei de distribuţie	Diferenţial: Faţă	Spate	Indicaţiile kilometrajului la sosire	Kilometri efectiv rulaţi	Categorii: M (I)	K (II)	T (III)	L (IV)
Caracterul rulajului			Totalizare		În rulajul de mai sus															
					De la începutul încercării															

ANEXA 5

evidența rulajului

de drum				kilometri echivalenți	Combustibil						Întreținere				Repa-rații		Schimbări piese, ansambluri importante; cauza lor				
E (V)	H (VI)	Teren	Oraș		Benzină la plecare	Alimentat pe parcurs	Consum total	Consum la 100 km	Completări ulei	Schimbare ulei	Spălarea motorului cu ulei la schimbarea uleiului	Completarea unsorii	Ungere	Piese defecte reparate	Piese defecte înlocuite	Observații asupra completării pe parcurs	Concluzii asupra rulajului			
																	Șofer		Comisia de încercare		
																	Numele și prenumele	Semnătura	Numele și prenumele	Semnătura	Instituția unde lucrează
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Scanned with OKEN Scanner

TABEL CENTRALIZATOR CU SITUAȚIA

Automobilul	Timpul pentru experimentare						Rulaj efectiv, km							
	Afectat (total) experimentării		Întreţineri şi remedieri		Staţionări pentru defecţiuni accidentale şi modificări		Rodaj		Probe dinamice		Probe speciale		Rulaj de rezistenţă	
	Zile	ore	Zile %	ore %	Zile %	ore %	km efectivi	km echivalenţi	km efectivi	km echivalenţi	km efectivi	km echivalenţi	km efectivi	km echivalenţi

ANEXA 6

INTENSIFICĂRII RULAJULUI AUTO

Total		Coeficientul mediu de drum		Medii obținute (criterii de apreciere)				Timpul mediu de staționare pentru întrețineri și remedieri h/100 km	Timpul mediu de rulaj între două opriri pentru remediere h/km	Observații
				Viteza medie față de timpul afectat probelor		Viteza medie față de timpul efectiv rulat				
km efectivi	km echivalenți	Prevăzut	Realizat	km/zi	km/h	km/zi	km/h			

ANEXA 7

Fişă de urmărire nr. ..... data.....

Automobilul nr..... Timp staţionare.....

Întreţineri.....

Schimbul de experimentare.....Reparaţii.....Traseu .....

Cant. benzină/ulei completată..... km la plecare.....

km la sosire..... Experimentator..... şofer.....

Ansamblul controlat	Locul ora şi kilometrul / Temperatura înregistrată, °C								
Motor	Apa	ieşire							
		intrare							
	Ulei								
Cutia de viteze									
Cutia de distribuire									
Punţi motoare	1								
	2								
	3								
Temperatura mediului ambiant									

Observaţii speciale şi concluzii:

Semnătura experimentatorului Semnătura şoferului

ANEXA 8

FIŞA CENTRALIZATOARE CU DEFECŢIUNILE APĂRUTE ÎN TIMPUL EXPERIMENTĂRII AUTOMOBILELOR

Nr. crt.	Denumirea reperelor şi ansamblelor care s-au defectat	Defecţiuni apărute la intervale de mii de kilometri efectivi																					Total defecte apărute		Natura defecţiunii; cauza care a dus la apariţia defecţiunii şi măsurile luate pentru remediere
		0—3		3—5		5—10		10—20		20—30		30—40		40—50		50—60		60—70		70—80		80—90		90—100		100—110				
		Automobilul experimentat	Model (martor)	Automobilul experimentat	Model (martor)	Automobilul experimentat	Model (martor)	Automobilul experimentat	Model (martor)	Automobilul experimentat	Model (martor)	Automobilul experimentat	Model (martor)	Automobilul experimentat	Model (martor)	Automobilul experimentat	Model (martor)	Automobilul experimentat	Model (martor)	Automobilul experimentat	Model (martor)	Automobilul experimentat	Model (martor)	Automobilul experimentat	Model (martor)	Automobilul experimentat	Model (martor)	Automobilul experimentat	Model (martor)	

ANEXA 9

TABEL
CU PIESELE SAU ANSAMBLURILE ÎNLOCUITE LA AUTOMOBILELE ÎNCERCATE ÎN PERIOADA EXPERIMENTĂRII

Denumirea reperului	Nr. desen	Nr. de km efectivi după care s-a înlocuit	Bucăți înlocuite	Cauza înlocuirii	Observații

ANEXA 10

TABEL CU MATERIALELE CONSUMATE ÎN TIMPUL EXPERIMENTĂRII AUTOMOBILELOR

Denumirea materialului	Unitatea de măsură	Cantitatea		Consum specific (la 100 km)		Observații
		Automobil experimentat	Automobilul de referință (model)	Automobilul experimentat	Automobilul de referință	

ANEXA 11

TABEL CENTRALIZATOR CU CARACTERISTICILE PRINCIPALE COMPARATIVE ALE AUTOMOBILELOR EXPERIMENTATE ȘI CELE DE REFERINȚĂ (MODEL)

Caracteristica	Prevăzut în documentație	Realizat la:		Concluzia comisiei de experimentare	Observații
		Automobile experimentate	Automobile de referință		
Dimensiuni de bază:					
— lungime					
— lățime					
— înălțime					
.....					
.....					

ANEXA 11 (continuare)

Caracteristica	Prevăzut în documentaţie	Realizat la:		Concluzia comisiei de experimentare	Observaţii
		Automobile experimentate	Automobile de referinţă		
Caracteristici de masă: — masa proprie — masa totală					
Caracteristici dinamice: — viteza maximă — viteza minimă stabilă — rularea liberă					
Caracteristici privind capacitatea de trecere — garda la sol					
Probe speciale					
Motor					
Transmisie					
Mecanismele de rulare					
Direcţia					
Instalaţia de frînare					
Instalaţia electrică					
Utilaj special					
Norme de alimentare					

Scanned with OKEN Scanner

ANEXA 12

TABEL CENTRALIZATOR
CU REZULTATELE MĂSURĂRILOR FINALE DE UZURĂ LA EXPERIMENTAREA AUTOMOBILELOR

Denumirea reperului	Nr. desen reper	Automobilul	km efectivi km echivalenți	Dimensiuni, mm			Uzura mm	Uzura admisă mm	Aspectul reperelor	Concluzia comisiei de experimentare	Observații
				Cota nominală (din desen)	La montaj	La demontarea finală					

ANEXA 13

TABEL
CU MODIFICĂRILE ȘI ÎMBUNĂTĂȚIRILE REZULTATE CA NECESARE DE ADUS AUTOMOBILULUI EXPERIMENTAT

Nr. crt.	Piesa sau organul la care trebuie adusă îmbunătățirea	Nr. de desen	Dezavantajele soluției existente	Modificarea propusă	Avantajele modificărilor propuse	Observații

Scanned with OKEN Scanner

BIBLIOGRAFIE

1. *Aspinal T. D., Oliver J.R.* **Vehicle Riding Comfort.** În: Raport M.I.R.A. nr. 10, 1964.
2. *Bagrov M. G. Pucinian E. I.* **Ghermeticinost avtomobilnîh kuzovov.** În: Avtomobilnaia promîşlennost, nr. 5, 1962.
3. *Bazovschi L.* **Fiabilité — Theorie et Practique de la Sureté de Fonctionnement.** Paris, Dunod, 1966.
4. *Borch Jens* **Application of B & K Equipment to Acoustic Noise Measurements.** Brüel & Kjaer, 1969.
5. *Cornil Etienne* **Construction automobile et prévention des accidents, I, II, III.** În: Rèvue Automobile, nr. 54, 1968; nr. 4, 1969; nr. 5, 1969.
6. *Dunne James* **GMs. New Test Track.** În Automobil Industries, 130, nr. 11, 1964.
7. *Fersen Olaf* **Opel inaugure la plus grande piste d'éssais d'Europe.** În: Revue Automobile, nr. 18, 1966.
8. *Fiala F. Zeschmann G.F.* **Ein Katapult prüfstand für Unfallversuche ATZ, nr. 2,** 1967.
9. *Hastings Harold* **What MIRA stands for.** În: Motor, nr. 3490, 10 mai 1969
10. *Havris M. Cyril* **Handboak of Noise Control, Mc Graw-Hill** Book Company, New-York, 1967.
11. *Hodgetts D.* **Advances in Automobile Engineering Pergamon Press,** Oxford, 1965.
12. *Iafenko N. N.*, Prutcicov K. O. **Plavnost hoda gruzovîh automobilei.** În: Moscova, Izd. Maşinostroienie, 1969.
13. *Ickx Jacques* **Un échantillonnage des routes du monde.** În: Rèvue Automobile, nr. 2, 1966.
14. *Iurcevski A., Gladov G.* **Dinamometriceskoie rulevoie koleso.** În: Avtomobilnii transport, nr. 10, 1968.
15. *Kleinan Hans* **Technische Vorschriften für Kraftfahrzeuge.** Erich Schmidt Verlag-1968.
16. *Koenig F. R., Fachserfeld I.* **Aerodynamic des Kraftfamzeugs.** Frankfurt. Verlag der Motor-Rundschau Umzeteau Verlag, 1951.
17. *Laptev A. S.* **Avtomobilniie poligonî.** Moscova, Izd. Maşinostroienie, 1966.
18. *Laptev A. S.* **Dorojniie ispîtaniia avtomobilei.** Moscova, Maşghiz, 1962.
19. *Lpatev A. S.* **Ispîtaleniie avtomobilniie poligonî v jarkopustînnoi mestnosti.** În: Avtomobilnaia promîşlennosti, nr. 11, 1965.
20. *Lauzendoerfer J.* **Badania Pojazdöw Samochodowych, Wydawnictwa Komunikacji j acznosci** Warszawa, 1965.
21. *Marsh David* **Introduction to Sound and Vibration Measurements.** ORBIT Panorama of advanced electronics, vol. 4, nr. 3...7, 1969.

Scanned with OKEN Scanner

22. *Neumann H.* **Das Messen mit elektrischen.** Berlin, Geräten Springer Verlag, 1960.
23. *Norbye P. J.* **Piste di prova delle Case americane.** În: ATA, nr. 2, 1969.
24. *Platt Maurice* **Desert proving grounds.** În: Automobile Engineer, nr. 13, 1968.
25. *Popa Șt. Hilohi* C. **Încercarea automobilelor.** București, Editura Tehnică, 1964.
26. *Rozanov G. V.* **Tomojenie avtomobilea i avtopoiezda.** Moscova, Izd. Mașinostroienie, 1964.
27. *Rudolf T.* H. **Measurement of seat comfort.** În: Automobile Engineer, nr. 2, 1963.
28. *Simpson H. B.* **The Ford Engineering Reliability Program.** În: Annals of Reliability and Maintainability, vol. 4, 1965.
29. *Schwor F. Jhonnes* **Ohio s automotive research center.** În: SAE Journal, nr. 5, 1968.
30. * * * **C.A.E.R.** R. S. 1685—69, cap. 14 și cap. 15.
31. * * * **Catalog Brüel & Kjaer.** Aprilie, 1968.
32. * * * **Die Sicherheit danach... gibt es nicht für den Lastwagen.** Das Nutzfahrzeug nr. 1, 1968.
33. * * * **Documente C.E.E. a O.N.U.** W/WP 20/Trans
34. * * * **FAKRA Handbuch.** Benth, Vertrieb GmbHBerlin, 1965.
35. * * * **FISITA. Rapports Tekhniques.** V.D.I., Düsseldorf, 1966.
36. * * * **Handbook** SAE, New-York, 1968 (1969—1970).
37. * * * **I.E.C.** R. 179.
38. * * * **ISOR** 131; ISOR 266; ISOR 532.
39. * * * **ISO Recomandarea R 611.** Freinage des vehicules automobiles et de leurs remorques. Terminologie. Ed. 1, august, 1967.
40. * * * **Measurement of Vehicole Noise.** Automobile Design Engineering, vol. 8, sept. 1968.
41. * * * **Normele SAE:** J 843a, J 937, J 786 și J 992.
42. * * * **Norma departamentală U.R.S.S. ON 025 319-68** (Avtomobili. Otenociniie parametrî upravleamosti. Metodî ispîtaniia). Moscova, 1969.
43. * * * **Opel-Wagen im Fegefeuer.** În: Kraftfahrzeug-Betrieb/Auto-Morkt, nr. 8, 1966.
44. * * * CEE A ONU. **Acordul privind adoptarea de condiții uniforme de omologare și recunoașterea reciprocă a omologării echipamentelor și pieselor de autovehicule** (documentul E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505), anexa 12, Regumentul 13.
45. * * * **SAE transactions.** Vol. 75—1967, vol. 76—1968.
46. * * * **Vauxhall starts work on new proving ground.** În: The Engineer, 10 mai 1968.

Scanned with OKEN Scanner

Bun de tipar : 28.02.1972. Coli de tipar 25. C.Z. 629.111/001 4.

Tiparul executat sub comanda
nr. 2212 la
Întreprinderea Poligrafică
„13 Decembrie 1918",
str. Grigore Alexandrescu nr. 89–97
București,
Republica Socialistă România.

Scanned with OKEN Scanner